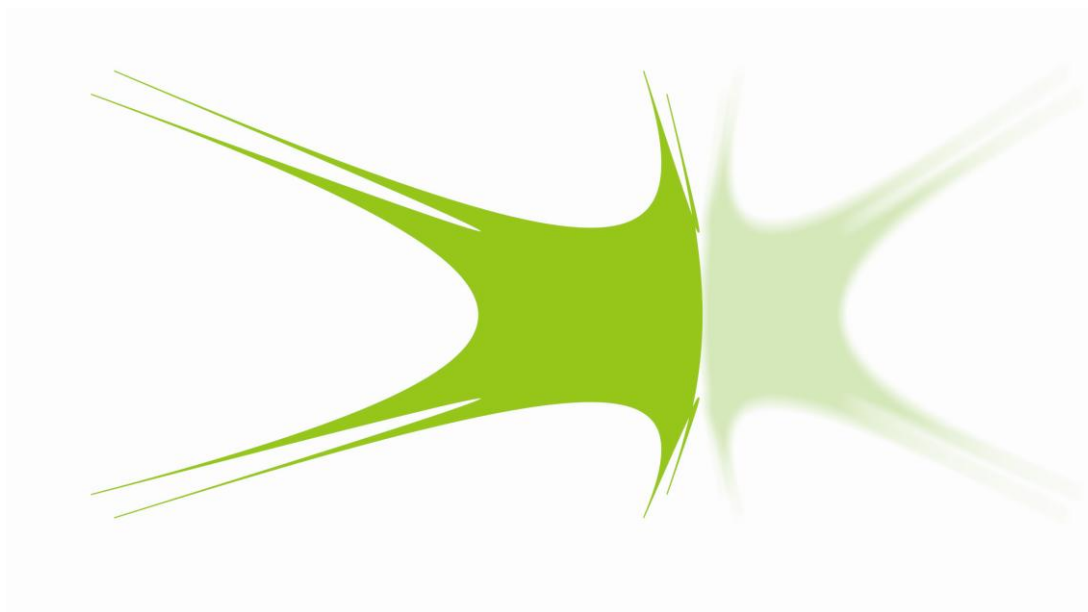


I Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS



ANAIIS

Data: 15 a 17 de outubro de 2012

Local: Bento Gonçalves/RS

REALIZAÇÃO:



PROPI
Pró-Reitoria de
Pesquisa e Inovação



APOIO:



Sumário

ESTUDO DOS EFEITOS DE DIFERENTES CLARIFICANTES PROTÉICOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE COR E COMPOSIÇÃO POLIFENÓLICA DE VINHO TINTO MERLOT	6
FISIOGRAFIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS UTILIZANDO O SOFTWARE GOOGLE EARTH E O MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO SRTM.....	15
AVALIAÇÃO DE VINHOS ELABORADOS COM UVAS DA CULTIVAR CHARDONNAY COM TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA CONTROLE DE <i>Botrytis cinerea</i>	24
ADAPTAÇÃO DE NOVAS CULTIVARES DE PESSEGUEIRO NA SERRA GAÚCHA.....	31
SELEÇÃO E TREINAMENTO DE EQUIPE INTERNA DO IFRS – CAMPUS BENTO GONÇALVES PARA ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA QUANTITATIVA EM VINHOS.....	36
MANEJO DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO EM UVA FINA DE MESA EM AMBIENTE PROTEGIDO	45
ALTERNATIVAS PARA CONTROLE DE <i>BOTRYTIS CINEREA</i> EM VIDEIRA	50
A IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL SOB A ÓPTICA DO GOOGLE EARTH.....	56
ATUAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DO PRÓPOLIS NO AUMENTO DE VIDA ÚTIL DE PRODUTO CÁRNEO	63
AVALIAÇÃO DA GLICEMIA, PRESSÃO ARTERIAL, COLESTEROL E TRIGLICERÍDEOS NO TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO E INTERMITENTE EM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DO IFRS-FELIZ.....	71
ESTUDO DAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS EM CÉLULAS DE CARCINOMA DE MAMA HUMANO.....	77
MONITORAMENTO DA ÁGUA EM ÁREAS SOB APLICAÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS	85
DESEMPENHO DE PROTÓTIPO PARA SEMEADURA DE CEREAIS DE INVERNO EM DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO	92
EFEITOS DE EXTRATOS AQUOSOS DO TIMBÓ (<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.) SOBRE A GERMINAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURA HISTOLÓGICA RADICULAR DE ALFACE (<i>Lactuca sativa</i> L.)	98
RECOBRIMENTO DE PARTÍCULAS COM QUITOSANA EM LEITOS MÓVEIS – ESTUDO FLUIDODINÂMICO	107
INSETOS-PRAGA INICIAIS NA CULTURA DA SOJA	116
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO NA SAFRA DE 2011.....	121
ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NA SEMEADURA.....	128
POLIFENÓIS TOTAIS PRESENTES EM HIBISCUS SUBMETIDOS À EXTRAÇÃO COM ACETATO DE ETILA	137
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO NA SAFRA DE 2011.....	143
PRODUÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR FUNGO FILAMENTOSO EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA UTILIZANDO SORO DE QUEIJO COMO SUBSTRATO	150
PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DE SUBSTRATOS DE HORTA NO MUNICÍPIO DE SERTÃO-RS.....	157

AMOSTRAS INDEFORMADAS DE SOLO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE EXTRATORES DE SOLO	166
IMPACTO DOS HERBICIDAS TOTAIS NA PERSISTÊNCIA DE HERBICIDAS RESIDUAIS NO SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA	175
MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO IFRS – CÂMPUS SERTÃO: NUTRIÇÃO E SANIDADE DO REBANHO x QUALIDADE DO LEITE	183
VIABILIDADE POLÍNICA DE GENÓTIPOS DE TRITICALE	192
DURAÇÃO DOS EFEITOS DA SUBSOLAGEM EM SOLO ARGILOSO	199
PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR TUBÉRCULOS E ESTAQUIA EM <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. (CREM) NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI, RS.....	207
AVALIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO DE DEZENOVE CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO INDICADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL	213
ESTUDO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL DE BENTO GONÇALVES ATRAVÉS DO MODELO DE MALTHUS.....	221
DESENVOLVIMENTO DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL PARA O IFRS – CAMPUS BENTO GONÇALVES....	227
PLUGIN DE VALIDAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ACESSÍVEIS.....	234
SOCIEDADE DIGITAL	241
BOLHAS NA VIDA DE MARIA CLARA: UM OBJETO EDUCACIONAL ABORDANDO AS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS.....	246
LEITURAS PELA REDE: NOVAS TECNOLOGIAS A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO	253
CONSTRUÇÃO DE OBJETOS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO DE CASO REAL	261
CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAL EM SOLDA PONTO POR FRICÇÃO E MISTURA MECÂNICA	268
DIMENSIONAMENTO E CONSTRUÇÃO DE UM MÓDULO PARA AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO DO AR AMBIENTE	275
DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLADOR PID PARA FORNO RESISTIVO APLICADO AO PROCESSAMENTO DE CERÂMICAS AVANÇADAS.....	283
GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS DO PROCESSO TÊXTIL: UMA PESQUISA SOB A ÓTICA DOS GESTORES DO SETOR.....	291
SOLDAGEM A PONTO POR FRICÇÃO COM PREENCHIMENTO DO FURO	298
PROJETO E CONSTRUÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS SOB FORMA DE ANIMAÇÕES...	305
PROTÓTIPO DE INTEGRAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL COM UMA REDE SOCIAL.....	310
APRENDENDO A APRENDER MATEMÁTICA COM OS PORTFÓLIOS DE MATEMÁTICA.....	319
IDENTIFICAÇÃO DE HÁBITOS COMO PRÁTICAS AMBIENTAIS NA COMUNIDADE DE QUATRO CÂMPUS DO IFRS	326
MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE DO IFRS	334
SIMULAÇÃO DE MODELO HOSPEDEIRO-PARASITÓIDE BASEADO EM SISTEMAS MULTIAGENTE*.....	342

ANÁLISE DA DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO E DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE NA CIDADE DE PORTO ALEGRE A PARTIR DE IMAGENS ORBITAIS	350
ARGILAS ANIÔNICAS PARA A PREPARAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS	357
SIANDROID: FAZENDO USO DE JSON PARA TROCA DE DADOS ENTRE DISPOSITIVOS MÓVEIS E SERVIDOR DE BANCO DE DADOS	364
SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL	371
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS REFERENTES A VENTILAÇÃO EM UM EVAPORADOR FRIGORÍFICO.....	378
DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS SOBRE O DESEMPENHO DE UM COMPRESSOR FRIGORÍFICO	384
USO DE GEOTECNOLOGIAS NA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A EROSÃO: ESTUDO DE CASO DA ILHA DOS MARINHEIROS, RS.....	392
DIMENSIONAMENTO E CONSTRUÇÃO DE UM MÓDULO PARA AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO DO AR AMBIENTE	397
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA APLICAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINICULTURA NO CULTIVO HIDROPÔNICO DE ALFACE.....	405
PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SERTÃO/RS SOB ÓTICA DO GIRSU - GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	414
DISCIPLINAMENTO E FORMAS DE VIDA DEFININDO TRAJETÓRIAS E ESCOLHAS DE ACADÊMICOS DE MATEMÁTICA	429
LIVRO NA SALA: NEOLEITORES NO ENSINO MÉDIO	443
MÍDIA INDUSTRIAL: UMA ANÁLISE ACERCA DAS CAMPANHAS BIOPOLÍTICAS DO SETOR METAL/MECÂNICO EM CAXIAS DO SUL	448
PERFIL DOS PROPRIETÁRIOS-DIRIGENTES DO SEGMENTO TÊXTIL JUNTO AO MUNICÍPIO DE ERECHIM - RS.....	463
COMPREENDENDO DOCUMENTOS NO PROCESSO GERENCIAL: UMA ABORDAGEM LINGUÍSTICA E CONTÁBIL	468
O GÊNERO DE TEXTO ESTATUTO SOCIAL: UMA ANÁLISE LINGUÍSTICA E JURÍDICA	475
POSSIBILIDADES DA EDUCAÇÃO QUÍMICA E A EXPERIMENTAÇÃO: ATIVIDADES PRÁTICAS “REAIS” E TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	483
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL	490
A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES E CRITÉRIOS PARA AS PRÁTICAS DE VERTICALIZAÇÃO DO ENSINO NOS INSTITUTOS FEDERAIS: APONTAMENTOS INICIAIS	498
TRAÇANDO AS IMAGENS DO TEMPO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO NAS TRAJETÓRIAS E MEMÓRIAS DO IFRS-CÂMPUS PORTO ALEGRE.....	504
O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA E SEUS DESDOBRAMENTOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE: UM ESTUDO DE CASO	512
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA	520

ATIVIDADE PRÁTICA COM ÁGUA MINERAL: UMA PROPOSTA INTEGRADORA PARA A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA.....	525
MEMÓRIA EM IMAGENS: OS RASTROS DO TRABALHO E DA CIDADE NOS ACERVOS DE FAMÍLIA E EMPRESARIAL.....	530
PROFICIÊNCIA LINGUÍSTICA DE ESTUDANTES EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: MITOS E EXPERIÊNCIAS.....	544

ESTUDO DOS EFEITOS DE DIFERENTES CLARIFICANTES PROTÉICOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE COR E COMPOSIÇÃO POLIFENÓLICA DE VINHO TINTO MERLOT

FULGÊNCIO, Ana Cristina Bonfim¹; ZAMPIVA, Matias Piovezani¹; FICAGNA, Evandro^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves.

E-mail: anacristinafulgencio@gmail.com. *Orientador: evandro.ficagna@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da clarificação de vinho tinto Merlot sobre as características de cor e composição fenólica com a utilização de clarificantes proteicos alternativos comparativamente a clarificantes proteicos tradicionais. Foram estudados os efeitos de cinco clarificantes diferentes: proteína vegetal, proteína microbiana, gelatina sólida, gelatina líquida e albumina. O estudo foi realizado no IFRS - Campus Bento Gonçalves, utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos (cinco clarificantes e uma testemunha) e três repetições aplicando as doses máximas recomendadas pelo fabricante. Nos vinhos clarificados, foram realizadas análises de taninos por meio dos índices de etanol (EtOH), ácido clorídrico (HCl), polifenóis totais (IPT), poder tanante e doseamento de taninos proantociânicos totais (TPA). Para se obter resultados para serem validados em relação a cor dos vinhos previamente clarificados e envelhecidos em garrafa, foi realizada uma análise utilizando o sistema Cie-Lab. Os resultados obtidos mostraram, de um modo geral que, as proteínas de origem animal apresentaram maior diminuição dos compostos fenólicos após clarificação do vinho. As proteínas microbiana e vegetal não diferiram do vinho testemunha em várias análises, mostrando menores alterações sobre o produto. Quanto às características de cor, a gelatina líquida e a albumina de ovo foram os clarificantes que tiveram um maior impacto sobre as propriedades avaliadas, diferindo do vinho não clarificado em todas as análises. A tonalidade, saturação e a coordenada a* foram as características onde os clarificantes mais se distinguiram entre si.

PALAVRAS-CHAVE: Taninos; Polifenóis; Sistema Cie-lab; Clarificação; Proteínas.

INTRODUÇÃO

Para se obter vinhos de alta qualidade, é imprescindível realizar o processo de clarificação, que tem por finalidade obter um líquido límpido e um produto estável desde o ponto de vista físico-químico (FLANZY, 2000). Segundo Navarre (1997), a clarificação é uma das operações empregadas na vinificação com a finalidade de favorecer a estabilização do vinho e melhorar as características sensoriais. Estas são afetadas devido a certos agentes clarificantes possuírem uma ação determinada sobre os distintos compostos fenólicos presentes no vinho, interagindo e originando um arraste destes, influenciando sobre características como cor, adstringência e amargor, além de intervir no perfil aromático do vinho. Durante a clarificação com colas proteicas, as interações entre taninos e proteínas dependem das características dos taninos, tamanho, estrutura e carga, etc., (RIBÉREAU-GAYON et al., 2005). Estas interações aumentam de acordo com o grau de polimerização dos taninos. As características das proteínas também influenciam, sendo que as proteínas com menor tamanho apresentam uma menor afinidade com os taninos e com relação a sua composição, as que são mais ricas em prolina apresentam menor afinidade com os taninos. As proteínas menores são as que apresentam uma maior densidade de carga elétrica, que depende do ponto isoelétrico e do nível de degradação de suas moléculas (TOGORES, J., H., 2003).

Entre os novos clarificantes proteicos que estão sendo lançados no mercado destacam-se as proteínas de origem microbiana, especialmente as oriundas das paredes celulares de leveduras, e as proteínas vegetais. Estas últimas comercializadas no Brasil têm normalmente como matéria-prima a ervilha. Apesar de inúmeros estudos sobre os clarificantes, existem ainda lacunas sobre os efeitos destes coadjuvantes novos sobre os vinhos brasileiros. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi estudar o efeito de cinco clarificantes proteicos comercializados para uso enológico (albumina de ovo, gelatina líquida, gelatina sólida, proteína microbiana e proteína vegetal) na composição polifenólica e nas características de cor de um vinho Merlot.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho constituiu-se na clarificação de vinho tinto com a utilização de clarificantes proteicos alternativos comparativamente a clarificantes proteicos tradicionais. O vinho utilizado no trabalho foi da variedade Merlot devido a esta ser uma das mais adaptadas ao clima e solo, principalmente do Rio Grande do Sul, representando significativa parcela das uvas viníferas processadas no estado. O projeto foi desenvolvido nas instalações do IFRS - Campus Bento Gonçalves, utilizando primeiramente a vinícola da instituição, onde foi realizada a vinificação das uvas provenientes de dois locais: Vacaria (Região Campos de Cima da Serra) e Bento Gonçalves (Serra Gaúcha). Após a vinificação das uvas, o vinho foi submetido à colagem.

A clarificação foi realizada na Unidade de Vinificação do Campus Bento Gonçalves. Para clarificar o vinho utilizaram-se cinco clarificantes comerciais de origem proteica originando os seguintes tratamentos: 1) albumina de ovo (25 g.hL^{-1}); 2) proteína microbiana (20 g.hL^{-1}); 3) gelatina líquida (150 mL.hL^{-1}); 4) gelatina em pó (25 g.hL^{-1}); 5) proteína vegetal (20 g.hL^{-1}); 6) testemunha, vinho sem clarificante. Em cada experimento foram realizadas três repetições. As doses utilizadas foram as máximas de acordo com o recomendado pelos fabricantes e o protocolo de aplicação dos clarificantes seguiram as recomendações dos mesmos. A diluição foi realizada com a adição de 75 mL de água destilada em todos os clarificantes diluídos sob agitação leve. Antes da aplicação dos clarificantes o vinho foi sulfitado (50 ppm de SO_2) e homogeneizado seguindo a incorporação dos clarificantes em 14 L de vinho.

Para a clarificação adotou-se o seguinte procedimento para todas as parcelas. O vinho foi transferido para um recipiente de vidro de 20 L de capacidade. A dose estabelecida de clarificante foi introduzida através de uma bomba centrífuga (marca SARLO BETTER modelo S300) com capacidade de 280 L/h para que houvesse uma incorporação adequada e homogênea em toda a massa de vinho. A incorporação de todos os clarificantes foi realizada em um tempo de três minutos por meio de um tubo de Venturi acoplado a bomba, sendo que esta permanecia ligada homogeneizando o vinho e o clarificante por mais dois minutos após o término da incorporação. O tempo de incorporação foi calculado em função da vazão da bomba e dos volumes de clarificante e vinho. Este mesmo procedimento de bombeamento foi realizado com o vinho testemunha que não recebeu clarificante, porém recebeu o mesmo volume de água utilizado na diluição de todos os clarificantes. Após a incorporação do clarificante o vinho foi devidamente acondicionado em recipientes de vidro com capacidade de 4,6 litros.

Os recipientes foram conduzidos a um ambiente com temperatura controlada de 17°C . Decorridos 10 dias o vinho clarificado foi separado do precipitado por sifonagem e a estabilização tartárica foi realizada em câmara frigorífica a temperatura de -2°C (dois graus negativos) durante sete dias. Finalizada esta etapa o vinho estabilizado foi separado do precipitado por sifonagem e acondicionado em garrafas de 0,75 L e 0,25 L para posteriores análises.

A cor dos vinhos foi analisada através do aparelho colorímetro portátil MINOLTA para avaliação dos componentes L^* (luminosidade), a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente amarelo-azul). Os valores de a^* e b^* foram utilizados para calcular a saturação (C^*) e a tonalidade (h). As análises de taninos foram realizadas por meio dos índices de etanol, ácido clorídrico, polifenóis totais, poder tanante e taninos proantocianínicos totais. As análises de cor e taninos seguiram metodologia proposta por Zamora (2003), exceto o poder tanante que seguiu metodologia proposta por De Freitas & Mateus (2001).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições. Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, de acordo com Pimentel Gomes (2002). Os programas estatísticos ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2002) e Microsoft® Office Excel® (MICROSOFT

CORPORATION, 2007) foram utilizados para as análises dos dados e elaboração dos gráficos e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que o índice de polifenóis totais (IPT) do vinho não apresentou diferenças significativas entre a testemunha e a albumina de ovo, que foi corroborado por Gonzalez (2006). Os dados referentes à albumina também foram condizentes com o trabalho de Lohmann e Silva (2008), no qual não houve diferença à nível de 5% de significância, quando se mediu o IPT. Em contra partida, houve diferença significativa entre a testemunha e os clarificantes proteína vegetal, gelatina sólida e líquida, nas quais as amostras com esses clarificantes apresentaram diminuição no índice de polifenóis totais e entre eles não houve divergência estatisticamente.

O índice de etanol (EtOH) representa o percentual de taninos combinados a sais e polissacarídeos. Este índice apresentou um aumento nas amostras clarificadas em comparação com a testemunha. Isto ocorreu devido à decantação dos taninos que estavam livres no vinho após combinação com os clarificantes, deste modo, houve aumento do percentual de taninos combinados. Verificou-se que a gelatina líquida e a albumina de ovo foram os clarificantes que proporcionaram o maior aumento de taninos combinados. As amostras clarificadas com proteína vegetal, proteína microbiana e gelatina sólida não diferiram da testemunha na análise estatística.

Constatou-se que as gelatinas sólida e líquida, foram as que proporcionaram a maior redução dos valores das análises de taninos proantociânicos (TPA), enquanto a proteína vegetal e albumina não sofreram distinção em relação à testemunha. Esta análise baseia-se na reação de decomposição dos taninos condensados (procianidinas e prodelfinidinas) que são compostos sem cor e que em meio ácido e por ação do calor libertam compostos corados, as antocianidinas (ZAMORA, 2003). O índice de HCl expressa a quantidade de taninos com alto grau de polimerização, sendo que a gelatina sólida e a albumina de ovo aumentaram este índice diferindo-se estatisticamente da testemunha, o que pode indicar uma diminuição na quantidade de taninos livres que causam a adstringência do vinho. Na análise do poder tanante, observaram-se grandes divergências, foi o único índice que a testemunha diferiu de todos os clarificantes, as gelatinas e a albumina de ovo foram as mais eficientes, ou seja, foram com esses clarificantes que houve a maior diminuição de taninos combinados com proteínas. O poder tanante dos vinhos caracteriza-se pela capacidade que alguns compostos fenólicos possuem especialmente os taninos, de interagirem com as proteínas formando agregados insolúveis, propriedade que está na origem da sensação de adstringência (DE FREITAS & MATEUS, 2001).

Observou-se que a proteína vegetal, clarificante recente no mercado enológico, não diferiu estatisticamente da albumina de ovo (clarificante tradicional) nas análises de TPA, índice de EtOH e índice de HCl. A Tabela 1 também revela que a proteína vegetal apresenta comportamento similar a gelatina sólida nos valores de IPT, índice de EtOH e índice de HCl. Porém a gelatina líquida teve comportamento similar a proteína vegetal somente nos valores de IPT e índice de EtOH. A proteína vegetal não diferiu estatisticamente da testemunha nas análises de TPA, índice de EtOH e índice de HCl.

A proteína microbiana também não diferiu estatisticamente da testemunha nos valores de IPT, índice de EtOH e índice de HCl. E apresentou comportamento similar as gelatinas, sólida e líquida, nas análises de índice de EtOH e índice de HCl. Ainda em relação à proteína microbiana, seu comportamento foi estatisticamente igual à proteína vegetal nos valores de TPA, índice de EtOH e índice de HCl.

Tabela 1 – Análises de taninos avaliadas em vinho Merlot submetidos à aplicação de diferentes clarificantes proteicos (valor médio $\pm$ erro padrão).

Cl	TPA (g.L ⁻¹)			IPT (I 280nm)			EtOH (%)			HCl (%)			PT (NTU.mL ⁻¹)		
TS	2,98	$\pm 0,0$ 4	a	48,6	$\pm 0,3$	a	9,2	$\pm 0,8$	b	2,6	$\pm 0,5$	bc	106,8	$\pm 3,4$	a
PV	2,86	$\pm 0,0$ 2	ab	45,7	$\pm 0,2$	b	10,7	$\pm 0,6$	ab	5,1	$\pm 0,9$	ab	92,5	$\pm 2,5$	b
PM	2,70	$\pm 0,0$ 5	b	48,7	$\pm 0,4$	a	10,5	$\pm 0,8$	ab	4,4	$\pm 0,7$	abc	78,9	$\pm 2,5$	c
GS	2,37	$\pm 0,0$ 6	c	45,4	$\pm 0,2$	b	10,1	$\pm 0,4$	ab	6,7	$\pm 0,2$	a	51,2	$\pm 4,6$	d
GL	2,46	$\pm 0,0$ 6	c	46,6	$\pm 0,3$	b	13,4	± 1	a	2,3	$\pm 0,4$	c	45,0	$\pm 1,6$	d
AO	2,87	$\pm 0,0$ 5	ab	48,0	$\pm 0,3$	a	13,4	$\pm 0,8$	a	5,4	$\pm 0,5$	a	50,8	$\pm 1,8$	d

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

LEGENDA: Cl – Clarificantes; TS – Testemunha; PV – Proteína Vegetal; PM – Proteína Microbiana; GS – Gelatina Sólida; GL – Gelatina Líquida e AO – Albumina de Ovo.

TPA - Taninos Protoantociânicos; IPT – Índice de Polifenóis Totais; EtOH – Índice de Etanol; HCl – Índice de Ácido Clorídrico e PT – Poder Tanante.

O sistema Cie-Lab é considerado o método mais preciso de medição de cor e é o mais útil para caracterizar e diferenciar vinhos (HEREDIA et al., 1997; PÉREZ-MAGARIÑO & GONZÁLEZ-SANJOSÉ, 2001).

A tonalidade, luminosidade e saturação são atributos da cor. A luminosidade (L) é uma medida que varia desde completamente opaco (valor 0) a completamente transparente (valor 100). De acordo com Minolta (1998), a tonalidade é o termo usado no mundo da cor para a classificação dos vermelhos, amarelos, azuis e etc. Em relação a esse atributo definem-se as coordenadas a^* que é uma medida da intensidade da cor vermelha (e $-a^*$ da cor verde) e b^* é a intensidade da cor amarela (e $-b^*$ da cor azul). A tonalidade (h) e a saturação (C^*) são obtidas a partir das coordenadas L^* , a^* e b^* (GIL-MUÑOZ et al.; 1997).

A Tabela 2 mostra que considerando o atributo luminosidade, a maioria dos tratamentos apresentaram diminuição em relação à testemunha, exceto a gelatina sólida. A proteína microbiana foi o único tratamento que não diferiu estatisticamente da testemunha nas análises de cor, exceto na luminosidade. A gelatina líquida e a albumina de ovo diferiram da testemunha em todos os aspectos, mostrando de modo geral, um impacto maior do que os outros clarificantes sobre as características de cor. A tonalidade do vinho é a propriedade menos afetada pelas diferentes proteínas, sendo que as proteínas vegetal, microbiana e a gelatina sólida não afetaram esta característica quando comparadas ao vinho não clarificado. As maiores variações entre os clarificantes foram obtidas na análise de tonalidade, saturação e na coordenada a^* .

Tabela 2: Análises de cor avaliadas em vinhos Merlot clarificados com diferentes colas proteicas, utilizando o Sistema Cie-Lab (valor médio $\pm$ erro padrão).

Cl	L^*			a^*			b^*			C^*			h		
TS	26,43	$\pm 0,00$	a	7,02	$\pm 0,01$	c	1,46	$\pm 0,01$	c	7,17	$\pm 0,01$	c	13,18	$\pm 0,75$	a
	1	7		1	7		2	0		1	6		1	6	
PV	26,21	$\pm 0,00$	cd	7,99	$\pm 0,02$	a	1,71	$\pm 0,01$	a	8,17	$\pm 0,01$	a	12,60	$\pm 0,29$	a
	3	3		5	3	b	2	8	b	7	9	b	9	6	b
P	26,29	$\pm 0,02$	bc	6,87	$\pm 0,12$	c	1,57	$\pm 0,04$	b	7,05	$\pm 0,11$	c	12,93	$\pm 0,57$	a
M	5	8		1	5	d	5	5	c	0	2	d	0	5	b
GS	26,37	$\pm 0,01$	ab	7,75	$\pm 0,06$	b	1,73	$\pm 0,03$	a	7,94	$\pm 0,06$	b	12,08	$\pm 0,23$	a
	7	8		5	5		5	7		7	3		4	9	b

G	26,14	±0,01	d	8,40	±0,08	a	1,74	±0,03	a	8,58	±0,08	a	11,73	±0,30	b
L	1	1		4	6		5	1		4			7	4	
A	26,18	±0,02	d	6,35	±0,25	d	1,74	±0,02	a	6,53	±0,23	d	11,76	±0,08	b
O	3	5		8	0		8	1		0	7		0	5	

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

LEGENDA: Cl – Clarificantes; TS – Testemunha; PV – Proteína Vegetal; PM – Proteína Microbiana; GS – Gelatina Sólida; GL – Gelatina Líquida e AO – Albumina de Ovo.

L - Luminosidade; a* e b* – Coordenadas de cromaticidade; C* – Saturação; h – Tonalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, as proteínas de origem animal reduziram de forma mais intensa o teor de compostos fenólico do vinho no processo de clarificação. Os vinhos clarificados com as proteínas microbiana e vegetal não diferiram do controle em várias análises, mostrando menores alterações sobre o produto. Quanto às características de cor, a gelatina líquida e a albumina de ovo foram os clarificantes que tiveram um maior impacto sobre as propriedades avaliadas, diferindo do vinho não clarificado em todas as análises. A tonalidade, saturação e a coordenada a* foram as características onde os clarificantes mais se distinguiram entre si.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves pela concessão da bolsa de iniciação científica, ao professor e orientador Evandro Ficagna, pela parceria nos trabalhos práticos e análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

DE FREITAS, V. A. P., MATEUS, N. Structural features of procyanidin interactions with salivary proteins. *J. Agric. Food Chem.*, 49(2), 940-945, 2001.

FLANZY, C. *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ediciones Mundi-Prensa Madrid, España, p. 783, 2000.

GIL-MUÑOZ, R.; GOMEZ-PLAZA, E.; MARTINEZ, A.; LOPEZ-ROCA, J. M.

Evolution of the CIELAB and other spectrophotometric parameters during wine fermentation. Influence of some pre and postfermentative factors. *Food Res. Int.*, 30 (9): 699-705, 1997.

GONZALEZ, I. E., H. Efecto del uso de distintos clarificantes sobre la composición fenólica de vinos de los cultivares cabernet sauvignon e chardonnay. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Mención: Enología. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Agronomía, 2006.

HEREDIA, F.; TRONCOSO, A.; GUZMAN-CHOZAS, M. Multivariate characterization of aging status in red wines based on chromatic parameters. *Food Chem.*, 60: 103–108, 1997.

LOHMANN, S., SILVA, S., B. Efeito da operação da clarificação na composição fenólica e na cor de vinho tinto obtido a partir de uvas cv. Merlot. Unisinos, 2008.

MICROSOFT CORPORATION. Microsoft Office Excel 2007. Redmond, Wa. 2007. 1 CD-ROM.

MINOLTA, K. Comunicação precisa da cor. Controle de qualidade da percepção à instrumentação. Japão, 1998.

NAVARRE, C. *Enologia, técnicas de Produção do Vinho*. Portugal. Publicações Europa América, LDA, 1997.

PEREZ-MAGARINO, S. & GONZALEZ-SANJOSE, M. L. Differentiation parameters of “Ribera del Duero” D.O. wines from other Spanish D.O. *Food Science and Technology International*, 7: 237–244, 2001.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C.H. *Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais*. Piracicaba: FEALQ, 2002.

RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A., DUBOURDIEU, D. The chemistry of wine Stabilization and treatments. Handbook of Enology; John Wiley and Sons Ltd.: West Sussex, England, UK, Vol 2, p. 157-162, 2005.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. R. Bras. Prod. Agroindustr., 4:71-78, 2002.

TOGORES, J. H. Tratado de Enologia. Ediciones Mundi-Prensa, p. 1080-1099, 2003.

ZAMORA, F. Elaboracion y crianza del vino tinto. Aspectos científicos y practicos. Ed. Mundi-Prensa. España, 2003.

FISIOGRAFIA DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS UTILIZANDO O SOFTWARE GOOGLE EARTH E O MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO SRTM

BORGES, Daiane Natalia¹; PASTORELLO, Pedro Henrique²; FREITAS, Eduardo Pinheiro de^{3*}

¹ Bolsista PROBITI/FAPERGS, Estudante, IFRS campus Bento Gonçalves, daiane.borges@bento.ifrs.edu.br

² Bolsista PROBITI/FAPERGS, Estudante, IFRS campus Bento Gonçalves.

³ Eng.^o Agrônomo, Prof. Dr., IFRS campus Bento Gonçalves. * Orientador, eduardo.freitas@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: A microbacia hidrográfica é considerada unidade estratégica de planejamento na administração pública. Sistematizar e utilizar informações referentes à mesma são tarefas agilizadas quando da adoção de um sistema de informações geográficas (SIG), tendo no custo de aquisição da base cartográfica um dos principais fatores que inviabilizam seu uso. A popularização de bancos de dados e de imagens disponibilizados gratuitamente tem facilitado os trabalhos de caracterização fisiográfica de microbacias, destacando-se as imagens de satélite veiculadas através do *software* Google Earth e o modelo digital de elevação (MDT) SRTM. Analisou-se um possível uso conjunto destas ferramentas objetivando a aquisição de base cartográfica que possibilite a caracterização fisiográfica de microbacias, envolvendo obtenção e tratamento das imagens de satélite e obtenção e tratamento do MDE, além da caracterização fisiográfica da microbacia do arroio Burati e sua validação. O estudo indicou que a aquisição de base cartográfica através do Google Earth e do MDE SRTM é tecnicamente viável, sendo que o uso conjunto destes possibilita, com restrições, a caracterização fisiográfica de microbacias ou bacias hidrográficas, onde o MDE SRTM tem uso restrito a representações com fator de escala da ordem de seis dígitos ou mais.

PALAVRAS-CHAVE: SIG; base cartográfica; arroio Burati

INTRODUÇÃO

A microbacia hidrográfica é considerada por Silva (1994) a unidade estratégica de planejamento na administração pública. Sistematizar e utilizar informações referentes a estas microbacias são tarefas que são agilizadas quando da adoção de um SIG. Cavallari, Tamae e Rosa (2007) concluíram que a maior contribuição do uso de um SIG parece ser o fato de minimizar a complexidade e o grau de subjetividade de estimativas, não devendo negligenciar a confiabilidade da base de dados. Tal base de dados tem no custo de aquisição da base cartográfica um dos principais fatores que tornam o uso do sistema muitas vezes inviável.

As imagens disponibilizadas no Google Earth, referentes a alguns lugares do globo terrestre, apresentam alta resolução espacial. Trabalhando com esta base, Equipo Urbano (2007) comenta que o *software* tem se tornado um instrumento técnico de grande importância para a pesquisa geográfica. A posterior, Simon e Trentin (2009) buscaram alternativas para a elaboração de representações cartográficas que compusessem séries temporais de uso da terra, avaliando as potencialidades das imagens disponibilizadas pelo Google Earth para essa finalidade. Neste mesmo trabalho, os autores destacaram que os resultados obtidos devem ser orientados para objetivos vinculados à representação cartográfica do espaço geográfico, não podendo ser considerados mapeamentos para fins específicos ou que demandem precisão cartográfica. Citam, também, que a ausência de características espectrais é outro aspecto que reforça a utilização destas imagens somente para a representação e não ao mapeamento.

O Google Earth permite visualizar feições do relevo em perspectivas tridimensionais. Os dados altimétricos utilizados são provenientes do MDE SRTM, distribuídos gratuitamente. A utilização dos dados SRTM em substituição às cartas topográficas foi analisada por Pinheiro (2006), concluindo que a disponibilidade de MDE SRTM pode representar um passo importante para mapear locais com difícil acesso e/ou com deficiência cartográfica, além de auxiliar em planejamentos e estudos ambientais, e que sua gratuidade pode facilitar o acesso a informações para pequenas prefeituras, universidades, entre outros. Estes modelos digitais de elevação, obtidos através dos dados SRTM, têm sido utilizados na caracterização de bacias hidrográficas, como nos trabalhos de Alves Sobrinho et al. (2010) e de Oliveira et al. (2010).

Pelo exposto, vislumbra-se um possível uso conjunto do *software* Google Earth com os modelos digitais de elevação disponibilizados pela missão SRTM, objetivando a aquisição de base cartográfica que possibilite a caracterização fisiográfica de microbacias ou bacias hidrográficas. Confirmada esta possibilidade, se ganha uma ferramenta de baixo custo que viabilize o uso de sistemas de informações geográficas para o diagnóstico de microbacias, além de se tornar uma ferramenta didática de grande importância.

MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo consistiu na identificação do limite da microbacia do arroio Burati, cujo exutório encontra-se nas coordenadas de latitude 29°4'56"S e de longitude 51°30'15"O. Sua demarcação se deu interativamente no Google Earth. Esta mesma metodologia interativa foi utilizada na identificação e demarcação dos álveos visíveis, auxiliando na obtenção da rede de drenagem.

O passo seguinte consistiu na obtenção da altitude do ponto de visão que resultasse em imagem com resolução espacial de 1 *pixel* por metro quadrado. A altitude final foi mantida na obtenção de imagens com uma pequena sobreposição entre vizinhas, posteriormente convertidas para o formato TIFF, que permitiram a montagem de um mosaico abrangendo toda a microbacia. Cada imagem teve as coordenadas de seus vértices determinadas no ambiente do Google Earth para posterior utilização em seu georreferenciamento e inserção na base de dados do projeto, no *software* SPRING (CÂMARA; FREITAS; GARRIDO, 1996).

As demarcações do limite da microbacia e dos álveos visíveis possibilitaram análises de área e comprimentos. O limite da microbacia foi utilizado para recortar o mosaico de imagens do Google Earth, descartando o conteúdo externo.

A imagem no ambiente do Google Earth é resultado da mosaicagem de imagens obtidas em diferentes épocas e por diferentes equipamentos, ocasionando descontinuidade das feições nas regiões limítrofes das imagens. Visto isto, as linhas fronteiriças foram demarcadas para que na análise de uso do solo cada época/equipamento fosse tratado distintamente.

A fim de otimizar a qualidade interpretativa do mosaico, técnicas de realce foram aplicadas, resultando no produto utilizado na análise do uso do solo. Para o contraste, a opção equalização de histogramas foi utilizada para cada banda, reduzindo automaticamente o contraste entre áreas muito claras ou muito escuras. Sobre cada imagem resultante da equalização, aplicou-se a filtragem linear passa baixa-média, com máscara 7x7, tendo como resultado uma imagem mais suave e com minimização de ruídos. A referida otimização foi aplicada distintamente para cada faixa do mosaico quanto à época/equipamento de obtenção.

O USGS EROS Data Center mantém e distribui gratuitamente os dados SRTM. O MDE. As altitudes nos modelos SRTM são geométricas e foram transformadas para ortométricas pelo *software* MAPGEO2010, disponibilizado pelo IBGE.

A fisiografia da microbacia do arroio Burati foi obtida utilizando-se o SPRING, consistindo em obter informações referentes às características geométricas, rede de drenagem, relevo e uso e ocupação do solo. Em relação às características geométricas analisou-se a área e perímetro da microbacia e sua forma, através do coeficiente de compacidade e do fator de forma. A área e perímetro, além do comprimento axial da microbacia, foram obtidos através da edição vetorial da demarcação do divisor de águas.

Quanto à rede de drenagem analisou-se a ordem dos álveos, a extensão da drenagem e do escoamento principal, o perfil longitudinal e a declividade média do rio principal, a densidade de drenagem e o coeficiente de manutenção. A ordem dos álveos foi determinada segundo os

critérios de Strahler, aplicados sobre a representação dos álveos visíveis. A ordem principal da microbacia foi definida como a ordem do trecho que chega ao exutório.

Para a obtenção da extensão da drenagem calculou-se o somatório dos comprimentos dos álveos. No cálculo da extensão do escoamento principal, o somatório considerou apenas os álveos interligados que representam o curso com maior distância a partir do exutório.

Os perfis longitudinais dos álveos e a declividade média do rio principal foram obtidos sobre o MDE SRTM. Para cada álveo demarcado foi extraído seu perfil longitudinal, de onde se obteve seus valores de comprimento e de desnível total, os quais foram agrupados quanto à sua ordem e analisados em função dos comprimentos total e médio e da declividade média. Para a declividade média do rio principal, semelhante ao cálculo da extensão do escoamento principal visto acima, foram considerados apenas os álveos interligados que o representam. Os valores da densidade de drenagem e do coeficiente de manutenção consideram os valores da extensão da drenagem e da área da microbacia.

No grupo de características do relevo foram analisados o declive médio da microbacia, o comprimento médio e o desnível médio das vertentes, a curva hipsométrica e das frequências altimétrica e suas altitudes características. Para a declividade foi utilizada a classificação sugerida pela Embrapa (1979), que separa as classes de declividade em seis intervalos distintos. Destas seis classes, trabalhando com os valores de centro da faixa e da distribuição percentual da declividade foi possível obter o valor do declive médio (média ponderada) da microbacia.

A curva hipsométrica, que representa o relevo médio de uma microbacia, foi expressa em percentagem de área, com a altitude do exutório apontando sua área total, ou percentagem igual a 100%. Quanto ao histograma das frequências altimétricas, este foi obtido a partir da descacumulação da curva hipsométrica, expresso em percentagem de área da microbacia.

Em relação às altitudes características da microbacia foram obtidas a elevação média, as elevações máxima e mínima, a elevação mediana e a elevação mais frequente ou moda. Estas elevações, com exceção da mais frequente que foi obtida a partir do histograma das frequências altimétricas, resultaram da análise estatística sobre o MDE SRTM no SPRING.

Na análise do uso e ocupação do solo buscou-se identificar e delimitar as áreas na microbacia representativas das classes floresta, agropecuária, solo exposto, espelho d'água, urbanizada, sombra e nuvem, incluindo ainda seus subtipos e combinações. Nesta análise, para cada faixa do mosaico em função de sua época/equipamento de obtenção utilizou-se a imagem RGB realçada quanto ao contraste e filtragem. Esta imagem realçada passou por um processo de segmentação através do método de crescimento de regiões aplicada simultaneamente às três bandas, aplicando um limite de similaridade igual a 40 e área de 400 *pixels*. Esta imagem segmentada foi utilizada no processo de classificação por regiões, aplicado sobre as bandas da imagem realçada. O classificador utilizado foi do tipo histograma para 55 temas, resultando em uma imagem classificada com um detalhamento muito acurado.

Uma análise da imagem classificada possibilitou associar uma das classes de uso e ocupação do solo a cada um dos 55 temas, permitindo a posterior aglutinação de temas para a análise quantitativa referente à área ocupada por cada classe e o tabelamento das informações.

Características de relevo, quanto à sua validação, foram analisadas indiretamente através da qualidade do MDE SRTM. Para esta análise foram utilizadas informações obtidas junto ao Banco de Dados Geodésicos do SGB/IBGE, referentes às altitudes ortométricas das estações localizadas internamente ou nas proximidades da microbacia do arroio Burati. Apenas estações com coordenadas e altitudes obtidas através de GPS foram consideradas na análise da dispersão entre altitudes ortométricas.

Imagens originais recentes datadas de 30/08/2011 e provenientes do satélite GeoEye-1, gentilmente cedidas pela GeoEye Foundation (USA), foram utilizadas buscando validar algumas características visuais. Tais características são referentes à análise da demarcação dos álveos visíveis e à representação gráfica do uso e ocupação do solo da microbacia, obtidas a partir do mosaico de imagens provenientes do Google Earth.

Quanto aos álveos visíveis buscou-se analisar a aderência do traçado à imagem de maneira qualitativa, sendo um procedimento subjetivo. Quanto ao uso e ocupação do solo, buscou-se comparar visualmente a delimitação das classes obtidas na classificação das imagens com a imagem do satélite GeoEye-1. Para isso, a segmentação obtida no processo de classificação foi sobreposta à imagem do GeoEye-1, seguida da análise visual da aderência dos limites visíveis quanto ao uso e ocupação do solo em relação à referida segmentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da identificação e demarcação do limite da microbacia do arroio Burati e da demarcação dos álveos visíveis pode ser visualizado na Figura 1.

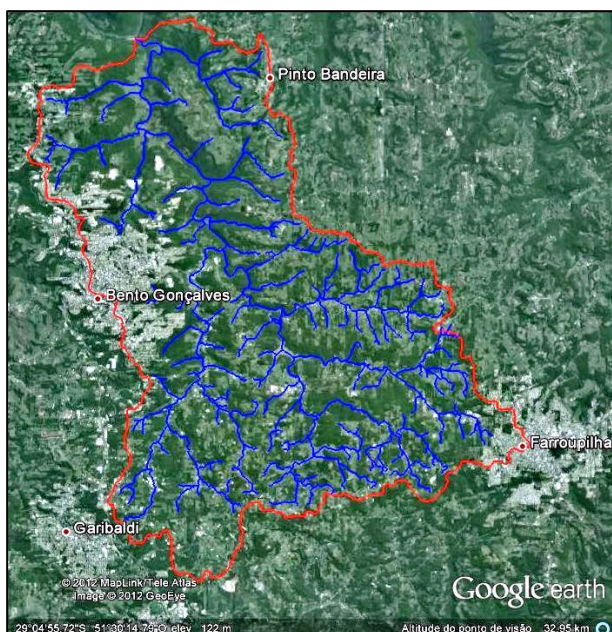


Figura 1. Delimitação da microbacia do arroio Burati e seus álveos visíveis.

Observa-se os municípios do Rio Grande do Sul com território inserido na microbacia, caso de Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha e Pinto Bandeira. A linha vermelha representa o divisor de águas da microbacia e as linhas azuis representam os álveos visíveis.

A altitude do ponto de visão que resultou em imagens com resolução espacial equivalente a 1 *pixel* por metro quadrado foi de 1662 metros. Esta altitude foi mantida na obtenção de uma série de 157 imagens salvas no formato JPEG, que permitiram a montagem de um mosaico abrangendo toda a microbacia. As diferentes faixas de imagem em função de sua época/equipamento de obtenção foram individualizadas, representando as datas de 27/02/2010, 08/02/2010, 13/07/2008 e 20/05/2009. Sobre este mosaico foram aplicadas as técnicas de realce referidas na metodologia, respeitando-se as referidas faixas.

Um arquivo no formato HGT foi baixado do USGS EROS Data Center, abrangendo o MDE da região delimitada pelas latitudes 29°S até 30°S e pelas longitudes 51°O até 52°O.

Ao longo da etapa na qual foi realizada a caracterização fisiográfica da microbacia, no grupo das características geométricas os resultados obtidos foram os seguintes: área da microbacia igual a 208066832 m²; perímetro igual a 83690m; coeficiente de compacidade igual a 1,62; e fator de forma igual a 0,19. Para o cálculo do fator de forma foi obtido o comprimento axial da bacia ao seguir o curso d'água mais longo, desde o exutório, até o divisor de águas. Este comprimento é igual a 33242m. Adicionalmente, pela análise do formato do divisor de águas e da disposição dos álveos visíveis identifica-se uma microbacia de formato alongado com uma rede de drenagem de padrão dendrítico.

Na análise da rede de drenagem, ou da disposição dos álveos na microbacia, a ordem dos álveos foi determinada seguindo os critérios de Strahler, resultando em uma microbacia de 4^a

ordem. Do ordenamento resultaram acumulados das quantidades e dos comprimentos dos álveos conforme sua ordem, além do comprimento médio dos álveos. A extensão da drenagem foi representada pelo somatório dos valores acumulados e igual a 276421m. A extensão do escoamento principal totalizou 33071m com um desnível total de 605,8m, resultando em uma declividade simples igual a $0,00183\text{m.m}^{-1}$, ou 1,83%.

Com a extensão da drenagem e área da microbacia calculou-se a densidade de drenagem, igual a $0,0013\text{m.m}^{-2}$, e o coeficiente de manutenção, igual a $769,2\text{m}^2.\text{m}^{-1}$.

A análise do relevo, no que diz respeito ao seu declive médio, resultou em um valor igual a 18,3% e que representa o declive médio da microbacia, próximo ao valor 16,6% obtido na análise estatística realizada pelo SPRING. O comprimento médio e o desnível médio das vertentes resultaram nos valores 384,6m e 70,4m respectivamente.

Através do fatiamento do MDT SRTM foi possível obter a curva hipsométrica da microbacia. Deste mesmo fatiamento foi obtido o histograma das frequências altimétricas. As altitudes características obtidas foram: elevação média igual a 594,8m; elevações máxima igual a 764,5m; elevação mínima igual a 113,3m; elevação mediana igual a 618,9m; e elevação mais frequente igual a 630,0m.

Da análise do uso e ocupação do solo resultou a participação quantitativa de cada classe na microbacia, com as áreas florestadas representando 46,8% do território e as áreas de agropecuária representando 40,2%.

Na validação da qualidade do MDE SRTM resultou na tendência do MDE subestimar a altimetria, com um valor médio de dispersão igual a -0,75%, representando uma diferença de 4,5m na elevação média. Com o declive médio de 18,3%, tal diferença passa a ser perceptível em escalas maiores que 1:120.000, restringindo seu uso.

Na validação da demarcação dos álveos visíveis constatou-se uma concordância visual adequada à representação destes álveos. Observou-se um deslocamento relativo de cerca de 6 metros ao sul da representação em relação à imagem do satélite, o que pode ser explicado pela imprecisão do georreferenciamento das imagens no ambiente do Google Earth.

Quanto à representação gráfica do uso e ocupação do solo da microbacia, obtidas a partir do mosaico proveniente do Google Earth, sua comparação com a imagem do satélite GeoEye-1 resultou ser adequada. O deslocamento da representação em relação à imagem do satélite também ocorreu neste caso. Da análise visual comparativa entre as imagens do mosaico Google Earth e do GeoEye-1, que representam uma diferença temporal desde 13/07/2008 até 30/08/2011, observam-se algumas alterações de uso e ocupação do solo, mais comuns nas áreas urbanizadas. Nas áreas em que pouca ou nenhuma alteração ocorreu, a aderência da segmentação à imagem do satélite GeoEye-1 foi qualitativamente muito boa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquisição de base cartográfica através do *software* Google Earth e do modelo digital de elevação SRTM é tecnicamente viável. O uso conjunto do *software* Google Earth com os modelos digitais de elevação disponibilizados pela missão SRTM possibilitam, com restrições, a caracterização fisiográfica de microbacias ou bacias hidrográficas. O modelo digital de elevação SRTM tem uso restrito a representações com fator de escala da ordem de 6 dígitos ou mais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão do AIPCT e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão das bolsas PROBITI.

REFERÊNCIAS

ALVES SOBRINHO, T.; OLIVEIRA, P.T.S.; RODRIGUES, D.B.B.; AYRES, F.M. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 46-57, jan.-fev. 2010.

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Computers & Graphics, Amsterdam, n. 20, p. 395-403, may-june 1996.

CAVALLARI, R.L.; TAMAE, R.Y.; ROSA, A.J. A importância de um sistema de informações geográficas no estudo de microbacias hidrográficas. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, n. 11, jun. 2007. Disponível em: < <http://www.revista.inf.br/agro11/artigos/anovi-edic11-art01.pdf> >. Acesso em: 11 ago. 2012.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro. Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10. Súmula. Rio de Janeiro, SNLCS, 1979. 83 p. ilustr. (SNLCS. Série Miscelânea, 1).

EQUIPO URBANO. El uso de Google Earth para el estudio de la morfología de las ciudades. I, Alcances y limitaciones. Ar@cne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre

Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n. 100, sep. 2007. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-100.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

OLIVEIRA, P.T.S. de; ALVES SOBRINHO, T.; STEFFEN, J.L.; RODRIGUES, D.B.B. Caracterização morfométrica de bacias hidrográficas através de dados SRTM. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v. 14, n. 8, p. 819-825, 2010.

PINHEIRO, E.S. Comparação entre dados altimétricos Shuttle Radar Topography Mission, cartas topográficas e GPS: numa área com relevo escarpado. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, n. 58/1, p. 1-9, abr. 2006. Disponível em: <www.rbc.ufrj.br/_pdf_58_2006/58_01_1.pdf>. Acesso em 11 ago. 2012.

SILVA, C.A. da. Manejo integrado em microbacias hidrográficas. Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, n. 3, p. 182-188, nov. 1994.

SIMON, A.L.H.; TRENTIN, G. Elaboração de cenários recentes de uso da terra utilizando imagens do Google Earth. Ar@cne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n. 116, enero 2009. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-116.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

AVALIAÇÃO DE VINHOS ELABORADOS COM UVAS DA CULTIVAR CHARDONNAY COM TRATAMENTOS ALTERNATIVOS PARA CONTROLE DE *Botrytis cinerea*

PEREGRINO, Isabela¹; GIOTTO, Giovani²; GUGEL, Gisele Mion³; MIOTTO, Shana Paula Segala⁴; BENEDETTI, Marlova⁵; ALMANÇA, Marcus André Kurtz^{6*}

¹Estudante Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves, E-mail: isa_farm@yahoo.com.br. Orientador: marcus.almanca@bento.ifrs.edu.br

²Estudante Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves

³Tecnóloga em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves

⁴Biól., técnica em laboratório IFRS/Bento Gonçalves

⁵Eng. Agr., IFRS/Bento Gonçalves

⁶Eng. Agr., professor IFRS/Bento Gonçalves

RESUMO

As podridões de cacho da videira, como podridão cinzenta causada por *Botrytis cinerea*, podem causar perdas na formação dos cachos, na maturação das bagas, no momento da colheita e no vinho elaborado. Atualmente, a principal estratégia de manejo é a utilização de fungicidas químicos. No entanto, a utilização desses produtos além de poder causar danos ao ambiente e ao ser humano podem aumentar os custos de produção. A utilização de controles alternativos como agentes de biocontrole, substâncias bioativas e fertilizantes foliares podem auxiliar na minimização do uso de fungicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de vinhos elaborados com uva da cultivar Chardonnay, tratada com *Trichoderma* sp. e *Bacillus amyloliquefaciens*, fosfito de potássio e quitosana. Em nível de campo as plantas foram tratadas com *Trichoderma* sp., *B. amyloliquefaciens*, fosfito de potássio 40-20 e quitosana, comparados com uma testemunha de fungicidas químicos recomendados para o controle de *B. cinerea* em uva. A partir de cada tratamento foram colhidos 20 Kg de uva para realização de microvinificação tradicional em branco, com acompanhamento de análises laboratoriais e correlação de acidez volátil com a incidência de doença no campo. Com os resultados obtidos foi possível verificar que apenas os tratamentos

com *B. Amyloliquefaciens* e a testemunha apresentaram valor de açúcar residual permitida para vinhos secos no Brasil. Houve correlação significativa entre incidência de podridão cinzenta e acidez volátil, independente do tratamento utilizado. Portanto, considera-se que os tratamentos alternativos podem afetar algumas características do vinho elaborado, porém novos estudos devem que ser realizados.

PALAVRAS-CHAVE: mofo cinzento, *Botryotinia fuckeliana*, fosfito, quitosana, *Trichoderma*, *Bacillus*

INTRODUÇÃO

A produção de uvas no Brasil encontra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste com destaque para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco (PROTAS et al., 2002). A área plantada brasileira na safra 2010/2011 é de 83.838 ha, enquanto que área correspondente a região Sul é de 61.368 ha e a do Rio Grande do Sul é de 50.389 ha, perfazendo 60,1% da área nacional. O RS é responsável por uma produção de 791.845 ton, correspondente a 57% da produção nacional que é de 1.387.787 ton (IBGE, 2011). Em todas as áreas vitivinícolas do mundo, as pragas e doenças constituem-se num dos maiores obstáculos à expansão do cultivo da videira, afetando tanto a quantidade como a qualidade do produto final, sendo consideradas limitantes ao desenvolvimento da atividade (KUHN & NICKEL, 1998). O cultivo convencional de cultivares *Vitis vinifera* no Rio Grande do Sul é caracterizado pela necessidade de inúmeras pulverizações com fungicidas. De forma corrente, os produtores realizam pulverizações semanais com o intuito de garantir a produção e, em muitas situações, tais pulverizações são efetuadas sem necessidade (MENDES, 2002). A crescente preocupação com o meio ambiente e a saúde humana impulsiona a pesquisa de manejos alternativos de doenças de plantas, já que os agroquímicos apresentam efeito negativo ao sistema (GHINI & BETTIOL, 2000), sendo assim, cada vez mais é dada importância para o uso de agentes controladores não tóxicos, que garantam a segurança do produto e não coloquem em risco a saúde dos consumidores, minimizando ou substituindo o uso de fungicidas (CAMILI et al., 2007).

Neste contexto, o cultivo de uvas tratadas com produtos alternativos torna-se uma possibilidade viável para minimizar problemas com o manejo fitossanitário, principalmente por possibilitar a diminuição do uso até mesmo a erradicação dos fungicidas. Em enologia, é de conhecimento geral que uvas afetadas com podridão originam vinhos de menor qualidade e de maior instabilidade microbiana. As uvas atacadas por este fitopatógeno apresentam enzimas, fenoloxidasas e lacases, responsáveis pela oxidação dos compostos fenólicos do vinho. Este fungo converte também açúcares simples (glicose ou frutose) em glicerol e ácido glucônico e, além disso, secreta polissacarídeos como β -glucano que impedem a clarificação

do vinho, afetando diretamente a qualidade do mesmo pela degradação destes compostos e pela presença de substâncias indesejáveis para a vinificação, conservação e qualidade gustativa do vinho (SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JUNIOR, 2005). Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar a influência de tratamentos alternativos em vinhos elaborados com uvas da cv. Chardonnay.

MATERIAL E MÉTODOS

Os vinhos foram elaborados a partir de uvas da cv. Chardonnay, cultivadas em sistema de espaldeira, que em experimento de campo foram pulverizadas com tratamentos alternativos para o controle de mofo cinzento de *Trichoderma* sp. (2 L/ha, volume de calda 300 L/ha, produto comercial Predatox com concentração de 10^8 UFC/mL, Ballagro Ltda.), *Bacillus amyloliquefaciens*, cepa EUCB10 pertencente ao banco de isolados da empresa ICB Bioagritec Ltda. (dose 2 L/ha, volume de calda 300 L/ha, concentração de $3,99 \times 10^7$ células/mL), fosfito de potássio 40-20 (0,6 L/ha, volume de calda 300 L/ha, Fitofós-K Plus, Wyser Suquimo, S.L.) e quitosana, produto comercial da empresa Polymar (1,5 L/ha, volume de calda 300 L/ha, concentração 3%) nas épocas de pré-floração, floração e maturação dos cachos. No tratamento testemunha foram utilizados fungicidas químicos recomendados para o controle de *B. cinerea* em uva, com seis aplicações utilizando pirimetanil (Mythos®, Bayer S/A) e mancozebe (Dithane NT®, Dow AgroSciences Ltda.). A partir de cada tratamento foram colhidos 20 Kg de uva para realização de microvinificação tradicional em branco, com acompanhamento de análises, com três repetições, de acidez total (meq/L), acidez volátil (meq/L), açúcar residual (g/L), álcool (%) e pH. Também foi realizada a correlação entre acidez volátil e incidência de doença no campo. Para análise da variância dos resultados, teste de médias pelo teste Duncan (5%) e correlação de Pearson (5%) foi utilizado o programa SPSS Statistics 20.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O vinho elaborado foi submetido à análises laboratoriais cujos resultados estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que o vinho elaborado a partir do tratamento com fosfito de potássio apresentou os piores resultados com relação à acidez total, acidez volátil e açúcar residual quando comparado à testemunha. O resultado de acidez volátil do tratamento com fosfito de potássio também foi superior estatisticamente comparando-se ao tratamento com

quitosana. Este resultado provavelmente é devido a maior incidência de podridão cinzenta observada no campo. Quanto aos demais tratamentos houve variação nas respostas.

Tabela 1. Análises de vinhos elaborados a partir de uvas Chardonnay tratadas com *Trichoderma* sp. e *Bacillus amyloliquefaciens*, fosfito de potássio, quitosana e testemunha. Bento Gonçalves, RS, 2012.

Tratamento	Incidência (%)	Acidez Total ¹ (meq/L)	Acidez Volátil ² (meq/L)	Açúcar Residual (g/L)	Álcool (%)	pH
Quitosana	29,18 b*	83,73 a*	7,04 b*	7,07 a*	11,84 c*	3,37 b*
<i>Trichoderma</i> sp.	40,95 ab	75,02 d	7,17 b	5,29 ab	12,06 bc	3,42 a
Fosfito 40-20	56,58 a	84,39 a	8,24 a	7,17 a	12,18 ab	3,39 b
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	38,6 ab	81,34 b	7,87 ab	3,85 ab	12,45 a	3,37 b
Testemunha	27,61 b	79,59 c	7,21 b	2,65 b	12,30 ab	3,31 c
CV (%)	40,13	0,77	6,99	34,23	1,27	0,57

¹Acidez Total expressa em miliequivalente de ácido tartárico; ²Acidez total expressa em miliequivalente de ácido acético; *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Duncan.

Para explicar o efeito da podridão nos cachos com o maior teor de acidez volátil, pode-se observar a comparação dos resultados de incidência de podridão cinzenta com os valores de acidez volátil, onde verificou-se uma correlação significativa ($r=0,655$, $P=0,008$), independente do tratamento utilizado (Figura 1). Segundo Jackson (2000), a infecção das uvas pelo *B. cinerea* permite a invasão de outros patógenos como bactérias acéticas, o que pode explicar os níveis mais elevados de acidez volátil nos vinhos elaborados com estas uvas, visto que teores normalmente produzidos durante a fermentação de uvas saudáveis encontra-se abaixo de 5 meq/L em ácido acético (JACOBSON, 2006).

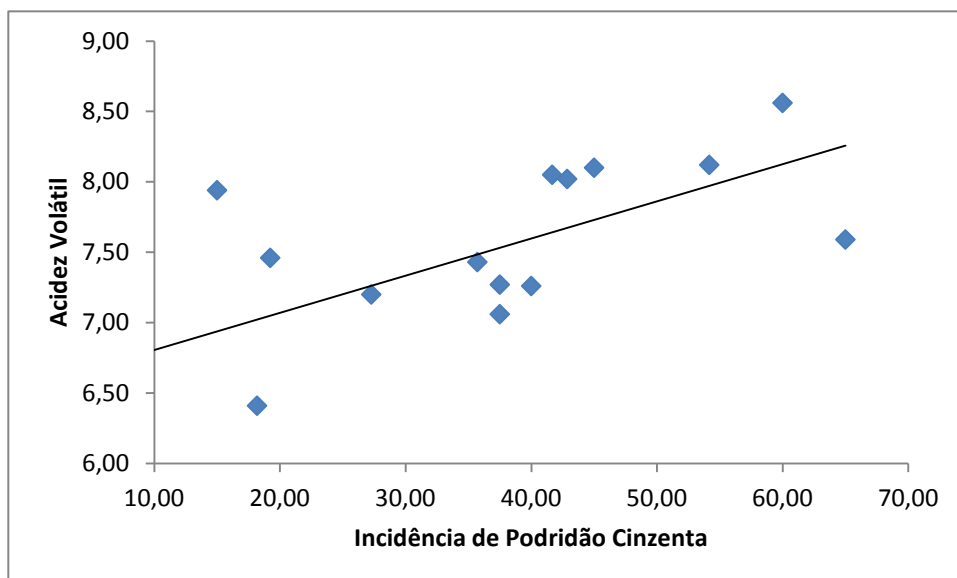


Figura 1. Correlação de Pearson ($r=0,655$, $P=0,008$) entre incidência de podridão cinzenta e acidez volátil em vinho elaborado com uva da cv. Chardonnay. Bento Gonçalves, RS, 2012.

Em relação ao teor de açúcar residual, de acordo com Ribereau-Gayon (2006), uma vez terminada a fermentação alcoólica pode-se encontrar até 2 g/L de açúcares residuais no vinho, constituídos de traços de glicose, frutose e pentoses não fermentáveis pelas leveduras. Observa-se que apenas o vinho elaborado a partir da testemunha e do tratamento com *B. amyloliquefaciens* ficou dentro do limite de 5 g/L permitido de açúcar residual pela legislação brasileira para vinhos secos (Tabela 1). Assim como um aumento da acidez volátil, a ocorrência de podridão cinzenta nas uvas também pode trazer uma redução no conteúdo de nitrogênio e açúcar no mosto, levando a dificuldades na finalização da fermentação, fato indicado por um maior teor de açúcar residual (JACKSON, 2000). Os demais tratamentos avaliados não apresentaram diferença estatística entre si.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, considera-se que os tratamentos alternativos podem afetar algumas características do vinho elaborado, entretanto o tratamento com quitosana poderia ser utilizado sem causar a descaracterização como vinho seco. Novos estudos relacionados a essa área devem ser realizados. A maior incidência de podridão cinzenta proporciona um aumento do teor de acidez volátil, podendo ocasionar menor qualidade no vinho elaborado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pelo apoio financeiro e bolsa concedida e, as Vinícolas Zanella e Vallontano pela concessão das áreas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva ‘Itália’ contra *Botrytis cinerea*. Summa Phytopathologica, v.33, n.3, 2007.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 17, n. 1, p. 61-70, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: . Acesso em: 5 mai. 2011.

JACKSON, R.S. Wine Science: Principles, Practice, Perception. 2ª Ed. San Diego (USA): Academic Press, 645p. 2000.

JACOBSON, J.L. Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures. 1ª Ed. New York (Estados Unidos da América): Springer. 389 p. 2006.

KUHN, G. B.; NICKEL, O. Viroses e sua importância na viticultura brasileira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.85-91, 1998.

MENDES, C.S. Flutuação de inóculo no ar, desenvolvimento e validação de um sistema de previsão do míldio da videira. Dissertação de Mestrado. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 123 p. 2002.

PROTAS, J. F. da S.; CAMARGO, U. A.; MELO, L. M. R. de. A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradás, MG. Viticultura e Enologia: atualizando conceitos. Caldas, MG: Epamig, p.17-32, 2002.

RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of Enology – The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments. Volume 2. 2ª Ed. Chichester (Inglaterra): John Wiley & Sons Ltd. 497 p. 2006.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil. Circular Técnica Embrapa – CNPUV, n. 56, 32p. 2005.

ADAPTAÇÃO DE NOVAS CULTIVARES DE PESSEGUEIRO NA SERRA GAÚCHA

LERIN, Joviana¹; PUTTI, Gilberto Luiz^{1*}; MONTEIRO, Rodrigo Otávio Câmara¹.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves

E-mail: Joviana Lerin: jovilerin@hotmail.com.br. *Gilberto Putti: Gilberto.putti@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: O trabalho teve por objetivo avaliar a adaptação das cultivares de pessegueiros BRS Kampai e BRS Rubimel e Chiripá, em dois sistemas de condução de plantas: Taça e Y. Durante o período de execução do experimento, desenvolvido no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves foram avaliados início de brotação, período de início, plena e fim de floração, maturação, ciclo completo e diâmetro do tronco. As avaliações permitiram concluir, nas condições em que o estudo foi realizado, que as cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel apresentaram sua brotação antes da floração; o ciclo das cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel foi precoce em relação a cultivar Chiripá; as cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel apresentam maior desempenho vegetativo, visto a partir do crescimento do tronco, se comparados a cultivar Chiripá.

PALAVRAS-CHAVE: pessegueiro; fenologia; condução.

INTRODUÇÃO

A região serrana do Rio Grande do Sul caracteriza-se pela produção de frutas de clima temperado. Na cidade de Bento Gonçalves, segundo dados da Embrapa Uva e Vinho (2012), de junho a setembro de 2011 foram registradas 470 horas de frio abaixo de 7,2°C, o acúmulo de horas abaixo desta temperatura provoca a superação da dormência das frutíferas de caroço.

Na Serra Gaúcha, por se tratar de uma região de frio intenso durante o inverno, a produção de pêssego é explorada com variedades tardias, como Chiripá, que necessita de 400 a 500 horas de frio para florescer (EMBRAPA 2012) e é bem adaptada a região, porém esse fator acaba



concentrando a maturação em um único período. Segundo Scariotto (2011) a seleção de genótipos com baixa necessidade de frio para brotação e floração, mas com alta necessidade de calor, principalmente para floração, pode ser uma estratégia interessante para evitar danos ocasionados por geadas tardias. Desta forma, a implantação de cultivares precoces pode ser uma alternativa para aumentar o tempo de disponibilização da fruta no mercado.

Recentemente lançadas, as cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel de ciclo precoce necessitam de 200 e 300 horas de frio (RASEIRA et al. 2010), sendo a polpa da cultivar BRS Kampai de cor branca enquanto a da cultivar BRS Rubimel é amarela, pesando entorno de 110 e 120g para as duas cultivares (SCARANARI et al. 2009), se tornam uma boa opção de implantação para a região.

Porém antes de indicar novas cultivares há a necessidade de pesquisar o seu comportamento fenológico em relação ao clima da Serra Gaúcha e forma de condução mais adequada a elas.

A forma com que as plantas são conduzidas é fundamental para obtenção de uma boa produtividade. O sistema mais utilizado na Serra Gaúcha é em Taça que vem sendo substituído pelo sistema em Y por apresentar como vantagem a maior produtividade por área.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a adaptação das cultivares de pessegueiro BRS Kampai e BRS Rubimel, em dois sistemas de condução de plantas: Taça e Y.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em arranjo fatorial 3 x 2, sendo 3 cultivares de pessegueiro (BRS Rubimel, BRS Kampai e Chiripá), 2 sistemas de condução de plantas, (Taça e Y) com 3 repetições, distribuídos no delineamento em blocos casualizados. O experimento foi realizado no pomar experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves – Fazenda Tuiuty, implantado em 26 de julho de 2010.

No ano de 2011, foi escolhido um ramo por planta, nos quais foi realizada a contagem do número de gemas floríferas e as avaliações do início de brotação, período de início, plena e fim de floração, maturação e ciclo completo (plena floração - maturação). Foi considerado início de brotação quando 5% das gemas estavam no estágio mínimo de ponta verde; início e plena floração, quando 5% e 50% das gemas estavam no estágio de flor aberta; fim de floração quando 75% das pétalas estavam caídas; e maturação quando 50% dos frutos apresentavam maturação fisiológica.

Foram realizadas sete medições do diâmetro do tronco a 0,20 m do nível do solo desde o plantio, em agosto de 2010 a março de 2012. Foi realizada a análise de variância dos dados e,



em seguida, o teste de Tukey para observar a comparação entre as médias, em nível de 5% de significância na data de 19/03/2012

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 pode ser observado que o início de brotação ocorre antes que o início da floração para as cultivares BRS Rubimel e BRS Kampai. Scariotto (2011) cita que o comportamento de alguns genótipos que brotam antes da floração é explicado pelo pressuposto que os mesmos apresentem maior necessidade de calor para floração do que para brotação. A seleção de genótipos, com baixa necessidade de frio para brotação e floração, mas com alta necessidade de calor, principalmente para floração, pode ser uma estratégia interessante para evitar danos ocasionados por geadas tardias. A antecipação da brotação, em relação ao início da floração, pode causar danos à frutificação, possivelmente por competir por nutrientes com as gemas floríferas (NIENOW, 1997). Este fato merece maior estudo, pois poderá se transformar em problema se afetar a frutificação.

Tabela 1: Datas da fenologia para cada cultivar em função do sistema de condução de plantas

Cultivares	Início de Brotação	Início de Floração	Plena floração	Fim de Floração	Maturação	CICLO (em dias)
BRS Rubimel em "Y"	20/7	22/7	6/8	10/8	25/11	111
BRS Rubimel em "T"	21/7	26/7	9/8	12/8	25/11	108
BRS Kampai em "Y"	23/7	26/7	7/8	11/8	25/11	110
BRS Kampai em "T"	20/7	24/7	5/8	10/8	25/11	112
Chiripá em "Y"	25/8	16/8	26/8	31/8	27/12	123
Chiripá em "T"	23/8	15/8	26/8	1/9	27/12	123

A plena floração foi 20 e 17 dias antes no sistema Y e Taça, respectivamente, para a cultivar BRS Rubimel e 19 e 21 dias antes na cultivar BRS Kampai em relação à Chiripá. Os dados da estação meteorológica da Embrapa - uva e vinho mostram que no ano de 2011 durante os meses de julho a setembro foram registradas oito dias com geadas. Destas, três ocorreram no período em que já havia iniciado a floração das cultivares avaliadas, duas no início e uma no final de agosto, ressaltando a necessidade de conhecimento sobre o comportamento da cultivar implantada em função do clima da região.



A precocidade da maturação, assim como da floração, foi percebida entre as cultivares, onde BRS Rubimel e BRS Kampai tiveram sua maturação 32 dias antes que a cultivar Chiripá. Quanto ao sistema de condução utilizado, tanto Taça quanto Y não apresentaram influência sobre a época de colheita das cultivares avaliadas.

O ciclo completo (desde o início da floração até a maturação) das variedades testadas também foi preconizada, demonstrando ter potencial para suprir as demandas do mercado consumidor antes do pico da safra, que na Serra Gaúcha ocorre entre meados de dezembro e meados de janeiro, num período de aproximadamente 25 dias. (EMBRAPA 2012)

Para o crescimento do diâmetro do caule observou-se que nos dois tipos de condução (taça e Y), durante o período de avaliação, as cultivares BRS Rubimel e BRS Kampai apresentaram maior desenvolvimento que a cultivar Chiripá na última medição em 19/03/2012 (Tabela 2). Já o sistema de condução de plantas não influenciou, estatisticamente, o diâmetro do tronco das plantas.

Tabela 2: Valores médios de diâmetro do tronco (mm) na data de 19/03/2012 em função de três cultivares de pêssego e dois sistema de condução de plantas.

	Sistema de Condução de Plantas	
Cultivares	Taça	Y
BRS Rubimel	54,21 a *	47,2 a
BRS Kampai	56,23 a	50,65 a
Chiripá	44,02 b	42,03 b

*Valores na coluna, seguidos com letras distintas, diferem estatisticamente em 0,05 de probabilidade pelo teste F e de Tukey

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que o estudo foi realizado pode-se concluir que:

- As cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel apresentaram sua brotação antes da floração.



- O ciclo das cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel foi precoce em relação a cultivar Chiripá.

-As cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel apresentam maior desempenho vegetativo, visto a partir do crescimento do tronco, se comparados a cultivar Chiripá.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA UVA E VINHO. Dados Meteorológicos, Horas de Frio. Versão Eletrônica ago./2003. Disponível: <http://www.cnpuv.embrapa.br/servicos/meteorologia/bento-frio>. Acesso em ago. de 2012.

EMBRAPA UVA E VINHO. Sistema de Produção 3, Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha. Versão Eletrônica jan./2003. Disponível: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessegueiro/PessegueirodeMesaRegiaoSerraGaucha>. Acesso em: ago. de 2012.

NIENOW, A. A. Comportamento morfológico, fenológico e produtivo de cultivares de pessegueiro [Prunus pérsica (L.) Batsch], submetidos à poda de renovação após a colheita, na região de Jaboticabal, SP. Jaboticabal, 1997. 171p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1997.

SCARANARI, C. F.; RASERA, M. D. C. B.; BARBOSA, W.; FELDBERG, N. P.; MARTINS, F. P. Catálogo de cultivares de pêssego e nectarina. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 139 p. (Documento 269).

SCARIOTTO, S. Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais. 130f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

RASEIRA, M. D. C. B.; NAKASU, B. H.; UENO, B.; SCARANARI, C. Pessegueiro: Cultivar BRS Kampai. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.32, n.4, p. 1275-1278, 2010.



SELEÇÃO E TREINAMENTO DE EQUIPE INTERNA DO IFRS – CAMPUS BENTO GONÇALVES PARA ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA QUANTITATIVA EM VINHOS

ZAMPIVA, Matias Piovezani¹; MANFROI, Luciano²;

FICAGNA, Evandro³; GUGEL, Gisele Mion³

¹Bolsista, aluno do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves. Av. Osvaldo Aranha, 540, Bairro Juventude da Enologia, Bento Gonçalves, RS. CEP: 95700-000. e-mail: matias_zampiva@hotmail.com.

²Professor orientador, IFRS - Câmpus Bento Gonçalves. e-mail: luciano.manfroidebento@ifrs.edu.br

³Colaborador, IFRS - Câmpus Bento Gonçalves.

RESUMO: A análise sensorial envolve uma série de técnicas concebidas para estudar atributos de um alimento ou bebida. Existe uma tendência em considerar análise sensorial e degustação sinônimos, entretanto são termos diferentes: a análise sensorial é uma ferramenta utilizada para medir, provocar, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e bebidas e a degustação consiste apenas na avaliação gustativa. No caso específico do vinho, a análise sensorial é fundamental para caracterizar virtudes e defeitos, relacionando características de origem química, varietal, regional ou de estilo com as características sensoriais. Para tanto, necessita-se o treinamento da percepção e acuidade sensorial de uma equipe de julgadores. Uma equipe de análise sensorial pode ser utilizada para vários objetivos, como o controle de qualidade de rotina ou a detecção de diferença/similaridade entre produtos. O objetivo deste estudo foi observar a experiência na estruturação de um painel de avaliadores específicos na área de vinhos, servindo esta como ferramenta para futuros trabalhos na área enológica do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves. As maiores dificuldades da estruturação da equipe foram observadas na identificação de atributos sensoriais do gosto metálico, amargo e da sensação adstringente.

PALAVRAS-CHAVE: descritores sensoriais, vinho tinto e painel de julgadores.

INTRODUÇÃO

Segundo a ABNT (1993), a análise sensorial é uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. O ato de avaliar sensorialmente envolve as sensações do indivíduo aguçando todos os sentidos, que quando despertados devem ser traduzidos com habilidade, na avaliação, para reproduzir resultados satisfatórios, com termos e definições adequadas. Para atender estes princípios científicos a seleção e o treinamento das pessoas que compõem a equipe de avaliadores é uma etapa fundamental para o bom resultado da análise sensorial. No setor enológico, as características sensoriais são regularmente usadas para verificar a qualidade de vinhos, evidenciando virtudes ou possíveis defeitos. Para avaliar essas características, a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) apresenta-se como metodologia apropriada capaz de descrever os atributos sensoriais, por meio de um painel composto por especialistas que são questionados em relação à cor, aroma, sabor e textura dos vinhos de diferentes variedades. Dentro desta perspectiva, este trabalho teve como objetivo a estruturação de um painel de avaliadores específicos na área de vinhos, servindo esta como ferramenta fundamental nos futuros trabalhos na área enológica do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre os meses de agosto de 2011 e dezembro de 2011, no Laboratório de Análise Sensorial do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves.

Primeiramente foi organizado um questionário específico para recrutamento e seleção da equipe. Este foi enviado juntamente com um convite, através dos endereços eletrônicos institucionais, a todos os servidores e professores do IFRS - Câmpus Bento Gonçalves. O texto encaminhado aos servidores continha as informações referentes ao projeto e juntamente dispunha de um *link*, no qual os candidatos interessados no projeto podiam preencher seus dados e o questionário *online*, onde foram abordados diversos temas envolvendo a saúde, os hábitos alimentares e o cotidiano dos candidatos.

Após a seleção iniciaram-se os encontros e as avaliações sensoriais, sendo organizados horários em dois momentos distintos da semana para a mesma atividade, aumentando a flexibilidade e contemplando a maioria dos interessados no projeto. Cumprindo esta etapa, foi iniciado o treinamento dos candidatos.

Ao longo de aproximadamente dois meses houve doze diferentes encontros onde foram aplicados testes com descritores sensoriais envolvidos na avaliação de vinhos. Além dos descritores sensoriais, foram apresentados ao grupo textos explicativos sobre a característica sensorial envolvida no teste, explicando sua importância no contexto enológico. Também foram fornecidos e discutidos com a equipe os resultados obtidos nas avaliações, procurando uma maior sensibilização dos indivíduos para sua importância no contexto do projeto. Os testes foram baseados em alguns modelos propostos por Dutcosky (2011); Jackson (2002); Alonso (2007).

Primeiramente apresentaram-se ao grupo as especificidades do projeto, bem como os objetivos e a introdução ao conteúdo proposto. Juntamente com uma primeira apresentação ocorreu a avaliação dos sabores com diluições em água de descritores das sensações gustativas doce, amargo, ácido, adstringente e metálico, explicando-se a localização dos receptores sensoriais na língua para melhor percepção e localização dos sabores percebidos. A concentração das respectivas sensações foram as seguintes: sacarose 20gL^{-1} , sulfato de quinino 10mgL^{-1} , ácido tartárico 1gL^{-1} , tanino 1gL^{-1} e sulfato ferroso $0,012\text{gL}^{-1}$.

Para a identificação dos gostos básicos, cada julgador recebeu aleatoriamente as cinco amostras codificadas com números aleatórios de três dígitos. Água potável em temperatura ambiente foi servida aos julgadores para a limpeza da boca antes e entre as avaliações das amostras.

Posteriormente, aplicou-se teste de ordenação com seis concentrações crescentes para cinco descritores de sensação gustativa: ácido, amargo, adstringente, alcoólico e doce. Os descritores foram diluídos em um vinho tinto jovem da variedade Merlot, sendo adotado por ser uma das variedades viníferas mais consumidas na região. Esta prática foi adotada para avaliar o desempenho individual dos candidatos (DUTCOSKY, 2011). Na análise dos resultados, foi utilizado o coeficiente de correlação de *Spearman* e seus valores críticos ao nível de 5% de significância (LAWLESS & HEYMANN, 2010). As dosagens utilizadas para a diluição no vinho estão descritas na Tabela 1.

Tabela 2. Doses para produção das concentrações de cada descritor.

Sensação	Descritor	Concentrações (gL ⁻¹) no vinho					
		0	1	2	3	4	5
Ácido	Ácido tartárico	-	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Amargo	Sulfato de quinino	-	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Adstringente	Tanino comercial	-	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
Alcoólico	Etanol	-	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0
Doce	Sacarose	-	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5

As respostas aos testes foram catalogadas e analisadas com objetivo de avaliar o desempenho dos julgadores, buscando novas informações para guiar os testes futuros, amenizando as deficiências e promovendo o crescimento das pessoas envolvidas. Destaca-se que, sempre antes de iniciar uma avaliação sensorial, foi realizada uma breve apresentação dos fundamentos, conceitos básicos, metodologias e curiosidades, além da explicação e discussão sobre os mesmos, buscando-se um aumento no interesse e no envolvimento dos indivíduos com o projeto.

Para determinar o limiar de detecção da equipe foi utilizado o teste do estímulo constante, onde séries crescentes de concentração de ácido tartárico e sacarose foram apresentadas contra um estímulo padrão (vinho tinto Merlot), ambas codificadas, solicitando-se que o julgador identificasse qual das amostras possuía maior intensidade para determinado estímulo. Os estímulos aplicados foram o sabor doce em um teste e o sabor ácido em outro teste. A frequência relativa do número de respostas corretas foi plotada contra a concentração. O limiar de detecção é calculado como a concentração correspondente a 50% dos julgamentos corretos. O limiar foi obtido por tratamento estatístico pela análise de regressão.

Após desenvolveram-se encontros onde ocorreu a apresentação de diversos tipos de vinhos, espumantes e sucos de uva, procurando o desenvolvimento do conhecimento e da percepção sensorial de características semelhantes e divergentes de cada produto degustado, contribuindo para o crescimento da memória sensorial dos degustadores.

Ao final do projeto foi aplicado um questionário buscando maior esclarecimento das expectativas e vivências dos participantes, com apontamento dos fatores positivos e negativos observados no desenvolvimento do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sensorial, no caso específico do vinho, é fundamental para caracterizar virtudes e defeitos, relacionando características de origem química, varietal, regional ou de estilo com as características sensoriais. Ademais, as características sensoriais podem ser utilizadas para determinar a tipicidade dos vinhos, que depende da variedade, das condições edafoclimáticas e das técnicas de vitivinicultura (CADOT et al., 2009). Desta maneira, as características sensoriais tais como sabores, aromas e aparência visual devem ser definidas, estudadas e comparadas na forma de pontuações numéricas, possibilitando a análise estatística das características sensoriais de um determinado vinho. Para tanto se necessita o treinamento da percepção e acuidade sensorial de uma equipe de julgadores. Em nosso estudo, o objetivo da equipe foi a análise descritiva quantitativa em vinhos.

O questionário de inscrição e avaliação dos hábitos alimentares foi enviado via correio eletrônico para 175 servidores do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves, obtendo-se um retorno de 24 candidatos, composto majoritariamente por mulheres (75%). Para o recrutamento, recomenda-se um questionário apropriado distribuído para 40 a 50 pessoas, que não estão especificamente envolvidas com o processo de elaboração do produto, mas que são consumidores ou consumidores potenciais, o qual deverá considerar: condições de saúde do julgador, disponibilidade de tempo, habilidade para a descrição das percepções sensoriais (atributos), capacidade de raciocínio abstrato e no emprego de escalas de intensidade (DELLA MODESTA, 1994; STONE & SIEDEL, 1993).

Das pessoas que iniciaram a seleção, obtiveram-se também os dados de alguns dos hábitos alimentares dos participantes, verificando-se que, a maioria destes (60%) faz ingestão de chá e café sem açúcar; o consumo de doces artificiais, alimentos em conserva e lanches salgados é feito pela maioria (83%) em poucas ou algumas ocasiões; a maior parte dos degustadores (65%) quase sempre consome alimentos temperados, mas raramente estes são pratos apimentados. Em relação ao consumo de vinho e seus derivados, todos os avaliadores consumiam vinho regularmente, ao menos uma vez por semana, sendo maior a frequência do consumo de vinho tinto (87%) do que de vinho branco. O suco de uva também foi indicado como produto de consumo regular (60%), enquanto os espumantes são consumidos com menor frequência (30%). A maior parte dos integrantes do grupo (90%) raramente consumia destilados. Entre os dados relacionados à saúde e aos hábitos cotidianos destaca-se que não havia fumantes, sendo apenas um integrante do grupo ex-fumante. Nenhum dos integrantes possuía alguma doença que poderia interferir na percepção sensorial.

O objetivo do levantamento destes dados foi observar os hábitos alimentares que podem promover alterações sensoriais, como a perda da sensibilidade de alguns determinados sabores, e assim interferir na avaliação do grupo sobre os vinhos. Mas não é algo totalmente conclusivo, pois cada indivíduo possui uma percepção sensorial diferente, além de um diferente sistema fisiológico, não possibilitando a caracterização da acuidade sensorial pessoal e do grupo somente com uma análise destes dados referentes aos hábitos do cotidiano (DUTCOSKY, 2011).

Com o grupo de 24 pessoas constituído, foi realizado um teste de identificação de gostos com cinco amostras contendo os seguintes descritores: amargo, ácido, adstringente, doce e metálico. A figura 1 mostra o gráfico referente ao percentual de erros na identificação dos descritores. O sabor doce foi a sensação mais percebida pelo grupo. A equipe demonstrou dificuldades na identificação das características de adstringência e sabor metálico, tendo um percentual de erro acima de 50%. Este fato, talvez, deve-se à falta de contato isolado com estas sensações no cotidiano. Os descritores amargo e ácido foram identificados pela maior parte do grupo, tendo um percentual de erros abaixo de 20%.

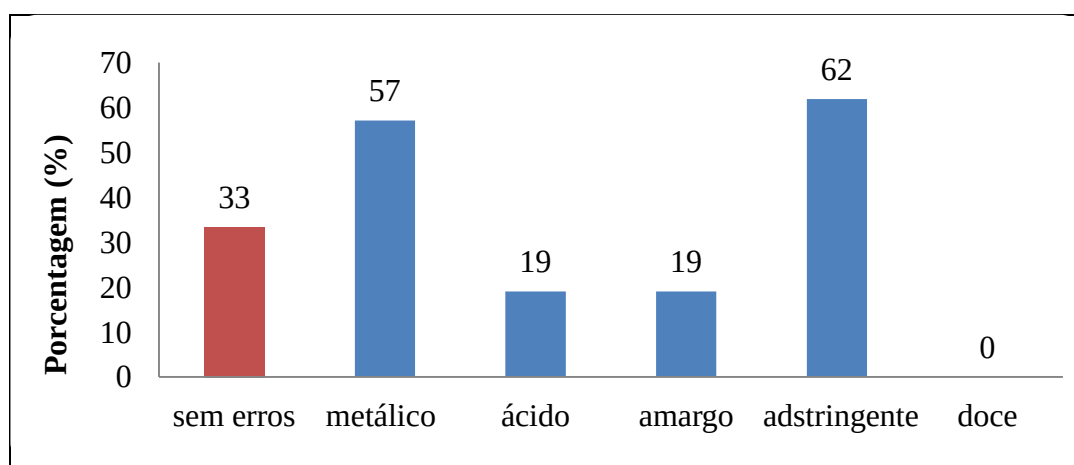


Figura 1. Relação entre a porcentagem de erros e os sabores avaliados.

Outro dado de extrema importância apresentados no gráfico da figura 1, é o percentual de 33% de degustadores que não apresentaram erros na identificação dos descritores gustativos, o que demonstra que dois terços da equipe possuem dificuldade na identificação de sensações básicas puras. Deste modo, constata-se a necessidade de um aprimoramento na sensibilidade dos descritores individuais e em conjunto, através da aplicação de testes e construção de memória sensorial.

Para avaliar o desempenho dos julgadores, foram realizados testes de ordenação com os atributos sensoriais de amargor, acidez, adstringência, doçura e gosto alcoólico. Os resultados estão expressos na tabela 2. Observa-se que a maioria dos candidatos estão aptos a julgar amostras de vinho, com bom desempenho em discriminar diferenças de doçura e acidez (ácido tartárico) entre as amostras, pois conseguiram atingir correlação de *Spearman* significativa ao nível de 5%, com a ordem correta (LAWLESS & HEYMANN, 2010). Com relação aos demais atributos, o desempenho dos candidatos foi menor, mostrando uma maior dificuldade em detectar diferenças dentro das concentrações avaliadas.

Tabela 2. Resultados do teste de ordenação para o desempenho individual dos candidatos.

Sensação	Descritor	Ordem do evento	Total de Candidatos Pessoas	de Candidatos aptos a julgar	% de candidatos aptos a julgar
Amargo	Sulfato de quinino	Quarto encontro	21	12	57%
Doce	Sacarose	Quarto encontro	21	17	81%
Ácido	Ácido tartárico	Quinto encontro	18	13	72%
Adstringente	Tanino comercial	Sexto encontro	13	6	46%
Alcoólico	Etanol	Sétimo encontro	9	5	56%

Quanto ao limiar de percepção da equipe (Figura 2), também chamado de *Threshold*, foi realizado apenas para os sabores doce e ácido, baseado nos testes de sensibilidade anteriormente avaliados. Um teste de estímulo constante onde séries crescentes de concentrações foram contrastadas diante de um estímulo padrão, no caso vinho tinto Merlot. Os resultados mostraram que o limiar de percepção para os gostos ácido e doce no vinho foram, respectivamente, $0,12\text{g L}^{-1}$ e 4g L^{-1} . O limiar de detecção foi calculado como a concentração correspondente a 50% dos julgamentos corretos, obtido por tratamento estatístico de análise de regressão. Estes valores expressam as concentrações de ácido tartárico e sacarose adicionadas ao vinho.

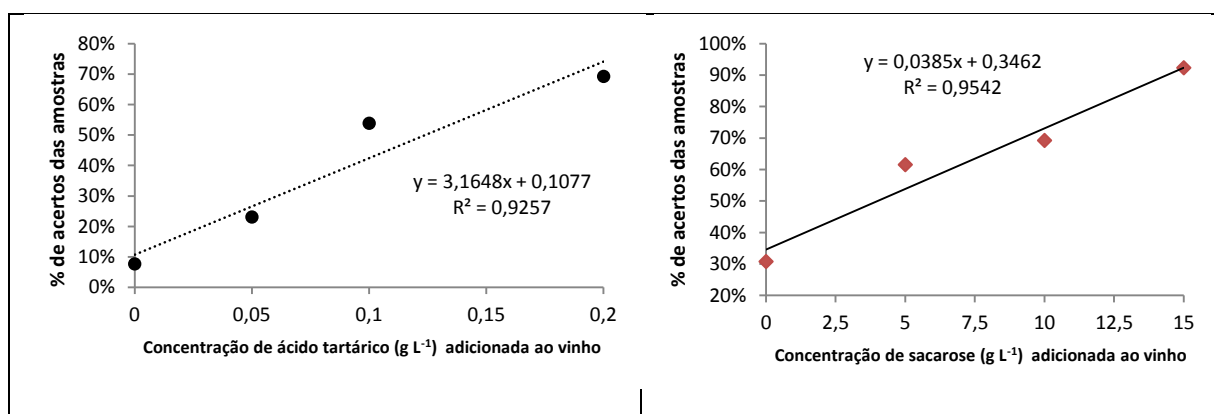


Figura 2. Limiar de detecção da equipe para os gostos ácido e doce, obtida por regressão linear e correspondente a 50% de acertos, equivalente a $0,12\text{g L}^{-1}$ e 4g L^{-1} , respectivamente.

Ao longo da estruturação do grupo, houve redução significativa dos participantes devido a desistências. Observando a tabela 2, ao longo dos testes de ordenação, ocorre uma diminuição no número de participantes. Após doze encontros, das 24 pessoas que inicialmente responderam ao questionário e iniciaram o programa, permaneceram apenas cinco pessoas, número considerado insuficiente para uma equipe. Para a análise descritiva quantitativa é indicado de 10 a 12 julgadores, podendo-se trabalhar até com 8 *experts*, dependendo do tempo

de experiência (DUTCOSKY, 2011). Com o intuito de esclarecer melhor a situação de evasão, foi construído um novo questionário e enviado por via eletrônica para as pessoas que se inscreveram no projeto. Apenas metade dos candidatos respondeu ao questionário, constatando-se que as ausências e desistências foram motivadas por compromissos profissionais e pessoais, onde os problemas relacionados com o horário e o local do evento tiveram maior destaque. A importância do projeto dentro da Instituição foi destacada por aqueles que responderam ao questionário, onde foi atribuída a nota média de 4,15 (escala de 1 a 5).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, o grupo teve maior facilidade na identificação dos gostos doce e ácido. Foi possível identificar o limiar de detecção da equipe para os gostos ácido e doce, correspondente a 50% de acertos, equivalente a $0,12\text{gL}^{-1}$ e 4gL^{-1} respectivamente. O índice de evasão do projeto foi alto, inviabilizando a concretização dos objetivos do projeto. Entre os principais motivos para as ausências e desistências, destacam-se os compromissos profissionais e pessoais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, I. E. Guía para La evaluación sensorial de La calidad de los vinos tintos de Rioja. Alavesa. Vitoria-Gasteiz, Espanha. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8p.

CADOT, Y.; CAILLÉ, S.; SAMZON, A.; BARBEAU, G.; CHEYNIER, V.; Sensory dimension of wine typicality related to a terroir by quantitative descriptive analysis just about right analysis and typicality assessment. (2009), Doi: 10.1016/j.aca, 2009.

DELLA MODESTA, R. C. Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1994.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 3ªEdição. Curitiba: Editora Champagnat, 2011, 203 p.

JACKSON, R. S. Wine tasting: a professional handbook. San Diego: Academic Press, 2002.

LAWLESS, H.; HEYMANN, G.V. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices (Food Science Text Series), Second Edition. Springer, NY. 2010,

STONE, H.; SIDEL, J. Sensory evaluation practices. New York: Academic Press, 1993. 338p.

MANEJO DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO EM UVA FINA DE MESA EM AMBIENTE PROTEGIDO

SILVA,S.P.¹;CAPOVILLA,A.²;MONTEIRO,R.O.C.³

RESUMO: A uva de mesa produzida na Serra Gaúcha é praticamente em sua totalidade realizada em sistemas protegidos com cobertura plástica. Períodos recentes de seca no estado do Rio Grande do Sul, especialmente na Serra Gaúcha, juntamente com as preocupações sobre o abastecimento de água, tem incentivado os fruticultores a se interessarem pela adoção de sistemas de irrigação e fertirrigação. A falta de estudos de pesquisa e orientação sobre irrigação e fertirrigação, tem desmotivado e dificultado a decisão dos viticultores em adquirir estes sistemas. Por conseguinte, este estudo se propõe a identificar o consumo hídrico e o monitoramento da irrigação e fertirrigação que melhor se adequa a estes cultivos, nestas condições.

O experimento esta instalado em Pinto Bandeira/Bento Gonçalves-RS, são utilizadas sete fileiras, com sistema de irrigação e fertirrigação com concentrações diferentes de N. Para a estimativa da evapotranspiração foi instalado um tanque classe “A” no centro da área experimental e, determinação das condições de umidade do solo foram instalados tensiômetros em cada linha de cultivo a 0,20 m e 0,40 m de profundidade.

A partir dos resultados preliminarmente obtidos, podemos observar que a fertirrigação com uma aplicação de 98 kg ha⁻¹ de N está se manifestando, inicialmente, com melhores resultados para a cultivar Itália.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura plástica, cultivar Itália, consumo hídrico.

INTRODUÇÃO

A irrigação teve um avanço considerável nas ultimas décadas, tanto no que diz respeito ao aprimoramento de novos métodos de distribuir água ao solo e às culturas, quanto no incremento de novas áreas irrigadas. Esta técnica esta começando a ganhar atenção dos

viticultores, uns dos principais motivos é a má distribuição pluviométrica e períodos longos de estiagem.

Dentre as vantagens da irrigação, está aquela que possibilita utilizar o sistema como meio condutor e distribuidor de produtos químicos, como fertilizantes simultaneamente com a água de irrigação. Essa prática, conhecida como fertirrigação, adequa-se principalmente à irrigação localizada. (Busato et al., 2011).

O presente estudo utilizou fertilizante a base N, este é absorvido pela a raiz, na forma mineral nitrato ou amônia, em períodos de carecia é absorvido pala forma de produtos orgânicos nitrogenados. Segundo BRUNETTO (2008) após absorvido, parte do N é incorporado às estruturas carbonadas e redistribuído para os pontos de crescimento, sendo a outra parte acumulada na forma de compostos nitrogenados de baixo peso molecular nos órgãos perenes, especialmente nas raízes, sendo mobilizadas e redistribuídas para os órgãos anuais no crescimento do próximo ciclo vegetativo. Assim, a quantidade de N aplicado deve suprir a demanda fisiológica e a formação de reservas nitrogenadas remobilizáveis.

O objetivo desta pesquisa é agregar conhecimento em relação a técnicas de manejos de irrigação e fertirrigação, visando um melhor rendimento e redução de recursos hídricos e insumos, para o cultivo de uva fina de mesa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no distrito de Pinto Bandeira, Bento Gonçalves-RS, situado na latitude 29° 5' 38" S , longitude 51° 28' 13" W e altitude aproximada de 560 metros acima do nível do mar. A área experimental de 0,25 ha com solo de textura argilosa, contém um vinhedo jovem de cultivar Itália, enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen (1103), cultivada sob cobertura plástica, com espaçamento de 2,35 m x 1,50 m, com densidade de 2.840 plantas.ha⁻¹ no sistema de condução latada.

Os tratamentos utilizados foram: T₁- sem irrigação; T₂ – irrigação monitorada via tensiômetros; T₃ – irrigação monitorada via tanque classe A; T₄ – fertirrigação N (42 kg ha⁻¹); T₅ – fertirrigação N (98 kg ha⁻¹); T₆ – fertirrigação N (140 kg ha⁻¹) e T₇- testemunha (manejo adotado pelo produtor). O tratamento T₆ é o referencial baseado a partir de Busato et al. (2011) e Brunetto et al. (2007) e os demais, T₄ e T₅, correspondem a uma aplicação de 30 e 70%, respectivamente, de N. As fertirrigações foram parceladas com 50% no início da brotação (06/10/2011), 25% na brotação (10/11/2011) e 25% na floração.

O delineamento experimental utilizado é o inteiramente aleatorizado, com os tratamentos dispostos em seis fileiras de plantas, com uma fileira de bordadura entre as fileiras de tratamentos, de modo a evitar o efeito de um tratamento sobre o outro, tendo em vista que as videiras possuem um sistema radicular bastante agressivo, que possivelmente poderiam extrair água e nutrientes de outra linha.

Para a estimativa da evapotranspiração da cultura da uva Itália sob cobertura plástica foi instalado um tanque classe “A” no centro da área experimental e, também, coletado dados da Estação Meteorológica da Embrapa Uva e Vinho, instalada na Vinícola Don Giovanni em Pinto Bandeira. Para determinação das condições de umidade do solo do parreiral foram instalados tensiômetros em cada linha de cultivo a 0,20 m e 0,40 m de profundidade. Os dados de umidade e evaporação estão sendo coletados diariamente desde o dia 18 de novembro de 2010. Para a análise físico-hídrica foram coletadas amostras do solo nas camadas de 0 a 0,20 m e 0,20 a 0,40 m. A umidade na capacidade de campo (correspondente ao potencial mátrico de 10 kPa) foi de 0,352 e 0,352 cm³ cm⁻³, para as profundidades médias de 0,10 m e 0,30 m, e a umidade no ponto de murcha permanente (correspondente ao potencial mátrico de 1.500 kPa) de 0,305 e 0,312 cm³ cm⁻³ para as mesmas profundidades.

No mês de março deste ano foram realizadas algumas análises preliminares físico-químicas: massa de 10 bagas, comprimento e largura da baga, comprimento e largura do cacho, acidez total, nível de clorofila por planta e °Brix.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas irrigações e fertirrigações ao longo de 2011 com base nos dados coletados e observou-se demanda maior entre a brotação e a colheita, de dezembro de 2011 a março de 2012. É neste período – vegetativo – que a videira necessita de mais água, desde a quebra da dormência com o desenvolvimento dos primórdios florais. O desenvolvimento da inflorescência influencia o número de flores, o pegamento do fruto e, conseqüentemente, o desenvolvimento da baga.

Estatisticamente não se observou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1 e 2) pelo fato de os tratamentos terem sido aplicados tardiamente e ainda não manifestaram seus efeitos. Espera-se que no próximo ciclo e safra, as práticas adotadas seja observadas. Pequenos indícios, entretanto, foram observados, como um melhor desenvolvimento (vigor) das plantas em que foram submetidas à fertirrigação, por meio das bagas analisadas, como por exemplo: T5 com valor de massa de 10 bagas de 78,82g.

Segundo Brunetto (2008), após absorvido, parte do N é incorporado às estruturas carbonadas e redistribuído para os pontos de crescimento, sendo a outra parte acumulada na forma de compostos nitrogenados de baixo peso molecular nos órgãos perenes, especialmente nas raízes, sendo mobilizadas e redistribuídas para os órgãos anuais no crescimento do próximo ciclo vegetativo. Isto foi comprovado através dos resultados obtidos, já que houve diferenças nos índices relacionados ao desenvolvimento fisiológico das bagas, como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Massa de 10 bagas (MB), em g; nível de clorofila por planta (NC); complemento do cacho (CC), em cm; largura do cacho (LC), em cm; complemento da baga (CB), por cm e largura da baga (LB), por cm – Bento Gonçalves, 2012

Tratamento	MB	NC	CC	LC	CB	LB	AT	°Brix
T1	76,2	43,46	27,6	14,2	2,34	1,72	2,64	18,4
T2	64,6	41,43	26,7	14,7	2,18	1,62	2,59	17,2
T3	70,73	44,15	28,86	12,3	2,28	1,7	2,4	17,9
T4	62,1	44,39	24,2	13,5	2,16	1,6	2,59	16,6
T5	78,82	44,35	30,1	15,2	2,46	1,82	2,35	17,1
T6	71,77	43,49	26,8	13,6	2,28	1,72	1,37	17,4
T7	77,06	43,49	22,8	11,1	2,44	1,80	2,49	19,2
MT	71,6	43,5	26,7	13,5	2,3	1,7	2,3	17,4
CV	45,2	47,4	42,2	135,7	9,6	3,5	4,41	40,52

T1 - sem irrigação; T2 - irrigação monitorada via tensiômetros; T3 - irrigação monitorada via tanque classe A; T4 - fertirrigação N (42 kg ha⁻¹); T5 - fertirrigação N (98 kg ha⁻¹); T6 - fertirrigação N (140 kg ha⁻¹) e T7 - testemunha

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados preliminarmente obtidos, podemos observar que a fertirrigação com uma aplicação de 98 kg ha⁻¹ de N está se manifestando, inicialmente, com melhores resultados para a cultivar Itália.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Ademir de Toni, proprietário da área onde o experimento está instalado.

Ao CNPq pela concessão de Bolsa de iniciação Tecnológica e a FAPERGS e o IFRS-BG pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BUSATO, C. C. M.; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; MOTOIKE, S. Y.; REIS, E. F. DOS. Manejo da irrigação e fertirrigação com nitrogênio sobre as características químicas da videira 'Niágara Rosada'. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.07, p.1183-1188, 2011.

BRUNETTO, G. Nitrogênio em videira: Recuperação, acumulação e alterações na produtividade e na composição da uva. 139f. Tese de Doutorado em Agronomia, Área de Concentração em Ciência do Solo, UFSM, Santa Maria, 2008.

CHAVARRIA, G.; CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B. Microclimate of vineyards under protected cultivation. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.7, p.2029-2034, 2009.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Yield potential of grapevine cultivated under plastic cover. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.2, p.141-147.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T. do; SANTOS, H. P. dos; ZANARDI, O. Z. Vegetative growth and yield of 'Cabernet sauvignon' grapevine under overhead plastic covering. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.1, p.148-153, 2008.

ALTERNATIVAS PARA CONTROLE DE *BOTRYTIS CINEREA* EM VIDEIRA

CAMPOS, Tamara Cristina¹; GIOTTO, Giovani²; PEREGRINO, Isabela³; MIOTTO, Shana Paula Segalla⁴; BENEDETTI, Marlova⁵; ALMANÇA, Marcus André Kurtz^{6*}

¹Estudante Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves, E-mail: tamaracristinacampos@gmail.com, giovani.giotto@bento.ifrs.edu.br. Orientador: marcus.almanca@bento.ifrs.edu.br

²Estudante Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves

³Estudante Tecnologia em Viticultura e Enologia, IFRS/Bento Gonçalves

⁴Biól., técnica em laboratório IFRS/Bento Gonçalves

⁵Eng. Agr., IFRS/Bento Gonçalves

⁶Eng. Agr., professor IFRS/Bento Gonçalves

RESUMO

Na Serra Gaúcha um dos principais fatores limitantes à produção de uvas é a ocorrência de doenças. Dentre elas, a podridão cinzenta, causada por *Botrytis cinerea*, tem apresentado grande importância. A principal estratégia de controle desta doença está baseada na utilização de fungicidas químicos de contato e sistêmicos. Portanto, neste trabalho, o objetivo foi buscar alternativas para o controle de podridão cinzenta utilizando os agentes microbianos de controle biológico, *Trichoderma* sp. e *Bacillus amyloliquefaciens*, fosfito de potássio e quitosana para utilização em nível campo. Plantas de videira da cv. Chardonnay e da cv. Tempranillo, cultivadas em espaldeira, foram pulverizadas com *Trichoderma* sp., *B. amyloliquefaciens*, fosfito de potássio 40-20 e quitosana, nas épocas de pré-floração, floração e maturação dos cachos. No tratamento testemunha foram utilizados fungicidas químicos recomendados para o controle de *B. cinerea* em uva. Foram avaliadas produtividade por cacho, incidência e severidade da podridão cinzenta. Com base nos resultados obtidos, considera-se que os produtos alternativos à base de *Trichoderma* sp., quitosana e *Bacillus amyloliquefaciens* tem potencial para controle de podridão cinzenta em nível de campo, pois apresentaram eficiência igual ou superior ao controle químico utilizado. Mais estudos devem ser realizados em outras safras com condições climáticas diferentes.

PALAVRAS-CHAVE: chardonnay, tempranillo, fosfito, quitosana, *Trichoderma*, *Bacillus*

INTRODUÇÃO

Em todas as áreas vitivinícolas do mundo, as pragas e doenças constituem-se num dos maiores obstáculos à expansão do cultivo da videira, afetando tanto a quantidade como a qualidade do produto final (KUHN; NICKEL, 1998). Na Serra Gaúcha, dentre as doenças que se destacam pelos problemas causados está a podridão cinzenta, ocasionando perdas na qualidade dos frutos no campo e no vinho (GARRIDO; SÔNEGO, 2004; GARRIDO; SÔNEGO, 2005). A podridão cinzenta, conhecida também por podridão de *Botrytis* ou mofo cinzento, é causada pelo fungo *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, forma sexuada de *Botrytis cinerea* Pers.Fr.. O fungo possui mais de 200 hospedeiros conhecidos, o que contribui para a sua disseminação, estando presente em praticamente todos os vinhedos do mundo (GARRIDO; SÔNEGO, 2005). Ele sobrevive no solo, em restos culturais, na casca dos ramos e também em frutos mumificados da safra anterior. Na primavera, os esporos são produzidos infectando folhas e cachos novos antes da floração. Este fungo desenvolve-se bem em altos valores de umidade relativa, acima de 90%, e temperatura entre 18°C e 23°C (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

O controle desta doença não deve se basear apenas no controle químico (fungicidas) e sim na combinação deste fator com práticas culturais, controle adequado na aplicação de fertilizantes, remoção de restos culturais infectados e, além disso, aplicação de calda sulfocálcica no inverno para redução de fontes de inóculo (SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JUNIOR, 2005). O objetivo do trabalho foi buscar alternativas para o controle de podridão cinzenta utilizando agentes microbianos de controle biológico, *Trichoderma* sp. e *Bacillus amyloliquefaciens*, fertilizante foliar fosfito de potássio e substância bioativa quitosana para utilização em nível campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de videira da cv. Chardonnay e da cv. Tempranillo, cultivadas em espaldeira, foram pulverizadas com *Trichoderma* sp. (2 L/ha, volume de calda 300 L/ha, produto comercial Predatox com concentração de 10^8 UFC/mL, Ballagro Ltda.), *Bacillus amyloliquefaciens*, cepa EUCB10 pertencente ao banco de isolados da empresa ICB Bioagritec Ltda. (dose 2 L/ha, volume de calda 300 L/ha, concentração de $3,99 \times 10^7$ células/mL), fosfito de potássio 40-20 (0,6 L/ha, volume de calda 300 L/ha, Fitofós-K Plus, Wyser Suquimo, S.L.) e

quitosana, produto comercial da empresa Polymar (1,5 L/ha, volume de calda 300 L/ha, concentração 3%) nas épocas de pré-floração, floração e maturação dos cachos. No tratamento testemunha foram utilizados fungicidas químicos recomendados para o controle de *B. cinerea* em uva, sendo que na área com Chardonnay foram realizadas seis aplicações utilizando os fungicidas pirimetanil (Mythos®, Bayer S/A) e mancozebe (Dithane NT®, Dow AgroSciences Ltda.) e na área com Tempranillo foram realizadas quatro aplicações utilizando os fungicidas tiofanato metílico (Cercobin 700 WP®, IharaBrás S/A.), mancozebe (Dithane NT®, Dow AgroSciences Ltda.) e pirimetanil (Mythos®, Bayer S/A). As variáveis avaliadas foram: produtividade por cacho, incidência através do número de cachos com podridão cinzenta, e severidade de podridão cinzenta no momento da colheita, através de escala própria com cinco níveis de severidade 0, 25, 50 75 e 100% do cacho afetado. Para análise estatística foi utilizado o programa Assistat 7.6 realizando-se análise da variância e teste Duncan ao nível de 5% para médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área com a cultivar Chardonnay pode-se observar que o tratamento com quitosana proporcionou maior produtividade por cacho quando comparado ao tratamento com *B. amyloliquefaciens* e a testemunha, sendo igual aos tratamentos com *Trichoderma* sp. e ao fosfito (Tabela 1). No que se refere à incidência da podridão cinzenta (porcentagem de plantas doentes ou partes de plantas doentes em uma amostra ou população) e severidade da doença (porcentagem da área ou do volume de tecido coberto por sintomas) percebe-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados e parcela testemunha, tratada com fungicidas químicos, com exceção da parcela tratada com fosfito, na qual se observou o pior desempenho em ambos os aspectos. Já na área com a cultivar Tempranillo (Tabela 2) houve uma maior incidência de podridão cinzenta de maneira geral em todos os tratamentos. Entretanto, diferentemente da área com Chardonnay, os tratamentos com *B. amyloliquefaciens* e com *Trichoderma* sp. apresentaram menor incidência de mofo cinzento que a testemunha tratada com fungicidas químicos. Na avaliação de severidade somente o tratamento o tratamento com *B. amyloliquefaciens* foi melhor do que a testemunha.

O uso de quitosana em videira pode proporcionar a indução de resistência a *B. cinerea* com o aumento da produção de fitoalexinas, como resveratrol e viniferina, proporcionando uma redução da doença em folhas de videira (AZIZ et al., 2006). Esta substância bioativa também pode apresentar efeito fungistático suprimindo o crescimento micelial e retardando a germinação dos conídios (CAMILI et al., 2007). Reglinski et al. (2010) observaram efeito direto de quitosana sobre *B. cinerea* inibindo o crescimento micelial e indireto com aumento da atividade de peroxidase e fenilalanina amônia-liase em plantas tratadas. Estes autores observaram que a severidade de podridão cinzenta foi de 7,4% nos cachos tratados com quitosana, 5,9% nos tratados com fungicidas químicos e 15,5% na testemunha sem

tratamento. A ação de agentes de biocontrole como *Trichoderma harzianum* e *Bacillus subtilis* no controle já foi observada, inclusive possibilitando a redução de uso de fungicidas químicos para metade da dose (ESTERIO et al., 2000; HARMAN et al., 1996). Diversos relatos do efeito de quitosana, *Trichoderma* spp. e *B. subtilis* também são citadas por Elmer & Reglinski (2006).

Tabela 1. Avaliação de produtividade por cacho, incidência e severidade de podridão cinzenta em uva da cv. Chardonnay. Bento Gonçalves, RS, 2012.

Tratamento	Produtividade (Kg/cacho)	Incidência	Severidade
Quitosana	0,382 a*	29,18 b*	7,65 b*
<i>Trichoderma</i> sp.	0,304 ab	40,95 ab	11,44 ab
Fosfito 40-20	0,333 ab	56,58 a	16,92 a
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	0,259 b	38,6 ab	10,7 ab
Testemunha	0,274 b	27,61 b	7,47 b
CV (%)	22,93	40,13	41,66

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Duncan.

Tabela 2. Avaliação de incidência e severidade de podridão cinzenta em uva da cv. Tempranillo. Bento Gonçalves, RS, 2012.

Tratamento	Incidência	Severidade
Quitosana	95,53 a*	28,79 ab*
<i>Trichoderma</i> sp.	82,35 b	23,04 bc
Fosfito 40-20	92,48 ab	31,81 a
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	65,58 c	17,86 c
Testemunha	96,25 a	27,90 ab
CV (%)	9,24	18,59

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste Duncan.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, considera-se que os produtos alternativos à base de *Trichoderma* sp., quitosana e *Bacillus amyloliquefaciens* tem potencial para controle de podridão cinzenta em nível de campo, pois apresentaram eficiência igual ou superior ao controle químico utilizado. Mais estudos devem ser realizados em outras safras com condições climáticas diferentes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pelo apoio financeiro, a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (EDITAL PROPI IFRS N° 002/2011 – PROBIC/FAPERGS) pela bolsa concedida e, as Vinícolas Zanella e Vallontano pela concessão das áreas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AZIZ A.; TROTEL-AZIZ, P.; DHUICQ, L.; JEANDET, P.; COUDERCHET, M.; VERNET, G. Chitosan oligomers and copper sulfate induce grapevine defense reactions and resistance to gray mold and downy mildew. *Phytopathology*, v.96, n.11, 2006.
- CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva ‘Itália’ contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.3, 2007.
- ELMER, P.A. G.; REGLINSKI, T. Biosuppression of *Botrytis cinerea* in grapes. *Plant Pathology*, v.55, n.2, 2006.
- ESTERIO, M.; AUGER, J.; DROGUETT, A.; FLANAGAN, S.; CAMPOS, F. Efficacy of *Bacillus subtilis* (Ehrenberg), Cohn., QST-713 Strain (Serenade™), on *Botrytis cinerea* control in table grape (*Vitis vinifera* L. cv Thomson Seedless). In: Proceedings of the XII International Botrytis Symposium, Reims, France. Europol Agro, Abstract L27. 2000.

GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. Podridão da uva madura ou podridão de *Glomerella*-Biologia, Epidemiologia e controle. . Circular Técnica Embrapa – CNPUV, n. 52, 10p. 2004.

GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. Podridão cinzenta da uva: Epidemiologia, sintomatologia e controle. Circular Técnica Embrapa – CNPUV, n. 59, 7p. 2005.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. Viticultura e Enologia: Elaboração de grandes vinhos nos *terroirs* brasileiros. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344p.

HARMAN, G.E.; LATORRE, B.; AGOSIN, E.; SAN MARTIN, R.; RIEGEL, D. G.; NIELSEN, P. A.; TRONSMO, A.; PEARSON, R. C. Biological and integrated control of *Botrytis* bunch rot of grape using *Trichoderma* spp. Biological Control, v.7, n.3, 1996.

KUHN, G. B.; NICKEL, O. Viroses e sua importância na viticultura brasileira. Informe Agropecuário, v.19, n.194, p.85-91, 1998.

REGLINSKI, T.; ELMER, P.A.G.; TAYLOR, J.T.; WOOD, P.N.; HOYTE, S.M. Inhibition of *Botrytis cinerea* growth and suppression of botrytis bunch rot in grapes using chitosan. Plant Pathology, v.59, n.5, 2010.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil. Circular Técnica Embrapa – CNPUV, n. 56, 32p. 2005.

A IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL SOB A ÓPTICA DO GOOGLE EARTH

ANDRADE, Wagner Alves de¹; FREITAS, Eduardo Pinheiro de^{2*}

¹ Bolsista PIBITI/CNPq, Estudante Agronomia, Universidade de Caxias do Sul, vaguinho.a@hotmail.com

² Eng.^o Agrônomo, Prof. Dr., IFRS campus Bento Gonçalves. * Orientador, eduardo.freitas@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: A utilização de equipamentos de irrigação pivô central na agricultura gera impactos ao nível de bacia hidrográfica, acarretando uma demanda relativamente grande dos recursos hídricos locais. Conhecer a distribuição geoespacial destes pivôs possibilita avaliar e prever sua interferência, além de auxiliar na proposição de medidas mitigadoras. Neste contexto, as imagens de satélite de alta resolução espacial mostram ser importantes ferramentas para a precisa localização dos pivôs, contudo deparando com o custo de aquisição, em especial quando envolvem extensas áreas. A proposta deste trabalho foi utilizar o *software* Google Earth para a identificação e cadastramento das áreas irrigadas por pivô central no Estado de São Paulo. Um total de 2894 áreas foi cadastrado, trazendo o município de Guaíra com a maior quantidade. Dados disponíveis quanto ao número de equipamentos instalados confirmam a funcionalidade do método proposto.

PALAVRAS-CHAVE: SIG; recursos hídricos; São Paulo

INTRODUÇÃO

A irrigação por pivô central, durante a safra 2003/2004, representava a maior área irrigada por métodos pressurizados no Brasil, concentrada principalmente no Estado de São Paulo. Christofidis (2005) apresenta também o indicador de derivação de água dos mananciais para a irrigação no ano de 2003, que para a região Sudeste era estimada em aproximadamente 10260 m³ de água por hectare irrigado por ano.

A adequada gestão dos recursos hídricos passa pelo conhecimento sobre sua oferta e demanda. Sano et al. (2005) comenta também que quando se analisa a demanda por recursos hídricos, o desenvolvimento das atividades antrópicas tem influência direta, podendo ser alterados abruptamente com a simples introdução de uma nova indústria ou área irrigada na bacia, fortalecendo a ideia de que estudos para o conhecimento dessa demanda devem ser atualizados com maior frequência que os de disponibilidade hídrica.

Esta necessidade quanto à utilização racional dos recursos hídricos tem o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas como importantes ferramentas para monitoramento de atividades relacionadas ao uso da água. Tal consideração, feita por Toledo et al. (2011), fundamentou seu trabalho no qual imagens do satélite CBERS-2B foram usadas para mapear áreas irrigadas por pivô central no Estado de Minas Gerais.

Imagens deste mesmo satélite foram utilizadas por Braga & Oliveira (2005) para a identificação de pivôs centrais em Miguelópolis (SP), contudo aplicando técnica de segmentação de imagens na busca de obter a delimitação automática das áreas irrigadas.

Estudos semelhantes aos acima apresentados, mas utilizando imagens do satélite LANDSAT 5 e do satélite LANDSAT 7 podem ser observados nos trabalhos de Schmidt et al. (2004) e de Sano et al. (2005), o primeiro fazendo uma análise dos pivôs centrais nos quatro estados da Região Sudeste.

Ambos os satélites mencionados têm resolução espacial considerada baixa, impossibilitando a identificação visual do equipamento pivô central em suas imagens. Como opção tem-se as imagens de satélite disponibilizadas através do *software* Google Earth, referentes a alguns lugares do globo terrestre, apresentando alta resolução espacial. Trabalhando com esta base, Equipe Urbano (2007) comenta que este *software* tem se tornado um instrumento técnico de grande importância para o estudo e pesquisa geográficos.

A posterior, Simon & Trentin (2009), baseados no trabalho supracitado, buscaram alternativas para a elaboração de representações cartográficas que compusessem séries temporais de uso da terra, avaliando as potencialidades das imagens disponibilizadas pelo Google Earth para essa finalidade. Os autores apresentaram duas aplicações destas imagens, uma delas realizada em uma bacia hidrográfica compreendendo ambientes urbanoindustriais e rurais, concluindo que, de forma geral, se mostraram adequadas como fontes para a representação do uso da terra.

Termo comparativo que pode ser utilizado como referência oficial da quantidade de equipamentos existentes, o Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), indica que existiam 2159 pivôs centrais à época de sua realização, apresentando também como estes equipamentos estão distribuídos em cada um dos municípios do Estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia proposta para a identificação e cadastramento das áreas irrigadas por pivô central utilizando o *software* Google Earth, tomando como estudo de caso o Estado de São Paulo, consistiu de uma sequência de etapas discriminadas a seguir.

O primeiro passo consistiu na instalação do *software* Google Earth (Google Inc.) e aquisição de um mapa georreferenciado da malha municipal do Estado de São Paulo (fonte: IBGE). Este mapa foi convertido para o formato KML através da utilização do *software* Spring (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial – INPE), permitindo ser importado pelo Google Earth.

Estando a malha municipal sobreposta às imagens de satélite no ambiente Google Earth, o próximo passo foi realizar um sobrevoo em faixas sobre a totalidade da área do Estado a uma altitude do ponto de visão fixa e igual a 4 mil metros. O valor fixo garantiu faixas de largura constante, dificultando a ocorrência de regiões não visualizadas entre duas faixas adjacentes, ao passo que a altitude escolhida garantiu uma resolução espacial que permite distinguir áreas com a possibilidade de serem ou terem sido irrigadas com equipamentos do tipo pivô central, geralmente caracterizadas pelo formato circular ou parte deste.

Detectada uma destas áreas, a mesma foi observada a uma menor altitude buscando confirmar visualmente a existência do pivô central. Em situações onde não foi possível tal visualização foram buscados detalhes visuais que confirmem seu uso, caso das marcas deixadas no terreno pela passagem das torres. No caso de áreas irrigadas por pivô central rebocável, geralmente as mesmas são caracterizadas por duas ou mais áreas circunvizinhas, com características que confirmam o uso do equipamento ou a identificação visual da estrutura do ponto do pivô para acoplamento dos equipamentos rebocáveis.

Em todas as situações nas quais houve a confirmação visual ou a área tenha formato circular, um marcador foi inserido em seu ponto central e o mesmo recebeu um número de ordem. Este marcador permitiu acesso visual rápido à área que representa, além de armazenar as coordenadas geográficas do ponto e permitir registrar todos os detalhes levantados referentes à área e ao equipamento.

Os detalhes levantados ficaram armazenados no Google Earth conforme a seguinte simbologia: DT - data da imagem do satélite; EL - elevação do terreno onde se encontra o pivô em metros; ST - setorização da área (1/4, 2/4, 3/4, 4/4); RC - raio circular da área em metros; US - uso do solo (T=temporário, P=perene, N=solo nu ou em pousio); PV - pivô visível (S=sim, N=não); CP - comprimento do pivô visível em metros; MR - sinal dos rodados das torres (S=sim, N=não); NT - numero de torres ou sinal dos rodados visíveis; PP - base visível para ancoragem do ponto do pivô; EM - esquema de montagem (F=fixo, R=rebocável); CA - captação provável da água (S=superficial, I=indeterminado/poço); LA - município de localização da área.

Concluído o sobrevoo e identificadas as áreas, com as informações coletadas foram efetuadas análises para obtenção de números que caracterizam a utilização de pivôs centrais no Estado de São Paulo, além de obter detalhes quanto às características dos equipamentos e uso do solo sob os pivôs. Dados disponíveis na literatura especializada quanto ao número de equipamentos instalados serão utilizados buscando avaliar a funcionalidade e a efetividade do método proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o sobrevoo realizado constatou-se a existência de imagens com datas de aquisição diferindo de até 13 anos, com as mais recentes referentes ao ano de 2012. Observou-se também o recobrimento com imagens provenientes do satélite Spot, cuja resolução espacial não possibilita a identificação de equipamentos pivô central, embora a maior área esteja representada por imagens com resolução espacial submétrica.

Notou-se que algumas situações impossibilitam as confirmações visuais, geralmente devidas à resolução espacial ou à nitidez da imagem do satélite em uma dada região. Há também a existência de áreas circulares cultivadas onde não mais se utiliza a irrigação por pivô central, mas que se buscou preservar o carreador consolidado em sua periferia.

Em outras situações, áreas com solo exposto cujo preparo recente à época da imagem não se restringiu ao círculo irrigado e não utiliza carreador delimitando a área do pivô central, dificultam a identificação do equipamento. Fato semelhante ocorre em áreas cultivadas não restritas ao alcance do pivô central, mas que não esteja sendo utilizado.

As situações onde o marcador foi inserido totalizaram 2894 áreas, com maiores concentrações nos municípios de Guaíra (231 áreas), Casa Branca (225 áreas) e Itaí (189 áreas). A análise da área irrigada por município resultou nas maiores extensões nos municípios de Guaíra (116093532m^2), Itaí (102673638m^2) e Casa Branca (101725408m^2), sendo que o total geral resultou em 1394948044m^2 . As bacias hidrográficas do Estado de São Paulo com maiores concentrações de áreas identificadas são as do Baixo Pardo/Grande, Sapucaí/Grande, Pardo, Mogi-Guaçu e Alto Paranapanema. Dados publicados do Projeto LUPA 2007/2008 (SÃO PAULO, 2008) indicam o registro de 2159 equipamentos, com as maiores concentrações nos municípios de Guaíra (235 pivôs), Itaí (153 pivôs) e Casa Branca (151 pivôs), revelando coerência entre os resultados.

A maior área identificada tem 2377871m^2 e está localizada no município de Itapeva, enquanto a menor tem 4926m^2 , localizada no município de Monte Alto. A área média é igual a 482014m^2 .

Quando se faz a comparação com a utilização de outras fontes de imagem, com resolução espacial inferior ao disponibilizado no Google Earth, como no trabalho de Schmidt et al. (2004) onde identificaram 1305 áreas, há uma maior discrepância entre os totais, embora tenham utilizado imagens de resolução espacial inferior e referentes ao ano de 2001.

Na análise dos detalhes levantados constata-se que mais da metade das áreas identificadas foram visualizadas em imagens obtidas a partir de 2009, enquanto que 20,15% estavam em imagens SPOT, cuja data de obtenção não está disponível.

Quanto à setorização, 83,97% das áreas identificadas apresentam-se como círculos completos (4/4) enquanto as setorizações de 3/4 e 2/4 representam 7,33% e 8,50% destas, respectivamente, com apenas 0,21% com setorização de 1/4.

O uso do solo, na grande maioria das áreas identificadas, se refere a culturas temporárias (78,27%). Áreas com solo nu ou em pousio representam 20,15%, enquanto áreas com culturas permanentes representam 1,31%. Outras situações com áreas ocupadas simultaneamente por culturas temporárias e permanentes ou com culturas permanentes e solo nu ou em pousio representam 0,27% do total de áreas identificadas.

Em relação às características dos equipamentos, observa-se que em 65,69% das áreas foi possível identificar visualmente a existência do equipamento pivô central. Quanto ao sinal dos rodados das torres, em 68,97% das áreas foi possível sua visualização, sendo que em 828 áreas o número total de torres pode ser quantificado. Foram identificados pivôs com número de torres desde 1 até 19, com exceção de 17 torres, sendo que os de 5 a 8 torres representam 52,90% das 828 áreas.

O pivô mais curto tem 46m e o maior tem 850m, sendo que o comprimento médio é igual a 358m. Quanto ao comprimento do lance do pivô obteve-se o menor com 27m, o maior com 63m e uma média de 49m. Nos pivôs com menos torres o comprimento do lance tende a ser maior e próximo a 50m, enquanto que nos pivôs com mais torres fica em torno de 45m.

Em 90,67% das áreas identificadas foi possível constatar a existência ou algo que pudesse sugerir a existência do ponto do pivô. Quanto ao esquema de montagem, 92,33% das áreas sugere montagem fixa do equipamento, enquanto que 7,67% das áreas sugere montagem no esquema de pivô rebocável. Em todas as áreas há a constatação da presença de mananciais de água nas proximidades, sugerindo captação superficial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do *software* Google Earth para identificação e cadastramento de áreas irrigadas por equipamentos pivô central é viável tecnicamente. Guaíra confirma-se como o município

no Estado de São Paulo com a maior extensão de áreas irrigadas por pivô central e o maior número de equipamentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão do AIPCT e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa PIBITI.

REFERÊNCIAS

BRAGA, A.L.; OLIVEIRA, J.C. de. Identificação e quantificação de áreas irrigadas por pivô central utilizando imagens CCD/CBERS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. Anais eletrônicos... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 849-856. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.16.25/doc/849.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2011.

CHRISTOFIDIS, D. Água e agricultura. Brasília: MI/SIH/DDH, 2005. 20 p. (Série Irrigação e Água: I - 2005). Disponível em: <http://www.irrigacao.org.br/artigos/Christofidis_Aguaeagricultura_Plenarium_2005.pdf>. Acesso em: 3 out. 2011.

EQUIPO URBANO. El uso de Google Earth para el estudio de la morfología de las ciudades. I, Alcances y limitaciones. Ar@cne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n. 100, sep. 2007. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-100.htm>>. Acesso em: 3 out. 2011.

SANO, E.E.; LIMA, J.E.F.W.; SILVA, E.M.; OLIVEIRA, E.C. Estimativa da variação na demanda de água para irrigação por pivô-central no Distrito Federal entre 1992 e 2002. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 508-515, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162005000200025>>. Acesso em: 3 out. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de

unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 3 out. 2011.

SCHMIDT, W.; COELHO, R.D.; JACOMAZZI, M.A.; ANTUNES, M.A.H. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I - Região Sudeste. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 8, n. 2-3, p. 330-333, maio/dez. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662004000200026>>. Acesso em: 3 out. 2011.

SIMON, A.L.H.; TRENTIN, G. Elaboração de cenários recentes de uso da terra utilizando imagens do Google Earth. Ar@cne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n. 116, enero 2009. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-116.htm>>. Acesso em: 3 out. 2011.

TOLEDO, J.H. de; FERREIRA, E.; DANTAS, A.A.A.; SILVA, L.S.C. da; PEREIRA, R.M. Mapeamento de sistemas de pivôs centrais no Estado de Minas Gerais a partir de imagens CBERS-2B/CCD. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. Anais eletrônicos... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 0331-0338. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/06.29.16.34/doc/p0498.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2011.

ATUAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DO PRÓPOLIS NO AUMENTO DE VIDA ÚTIL DE PRODUTO CÁRNEO

W. M. F. SILVA¹; C. B. BIANCHINI¹; L. H. G. FERREIRA¹; L.M. BATISTA¹, L.P. BERND^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves.

E-mail: wyller.silva@bento.ifrs.edu.br. *Orientador: luciana.bernd@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: A riqueza da constituição da própolis possibilita sua atuação em distintas áreas, como na fabricação de remédios, produtos de beleza e até mesmo como ingrediente em produtos alimentícios. Visando a substituição de conservante químico, com a manutenção da vida útil de apresuntado, o presente trabalho teve por objetivo submeter amostras de apresuntados à análise sensorial, físico-química e microbiológica a fim de avaliar-se a influência de tal substituição por extrato hidroalcoólico de própolis (EHP). Para tal, foram elaborados lotes de apresuntados com três diferentes concentrações de EHP (0,015; 0,03 e 0,06 %) e um lote controle, no qual utilizou-se nitrito de sódio (0,0015 %) como conservante químico. Os apresuntados foram submetidos à avaliação sensorial, teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, Índice de Peróxido e contagem de Mesófilos Totais. A utilização de 0,03 % de EHP na formulação de apresuntado demonstrou manter a qualidade sensorial deste produto cárneo com consequente aceitabilidade do consumidor. Nos testes de TBARS e índice de peróxido e inibição de micro-organismo evidenciou a potencialidade do apresuntado formulado com 0,03 % de EHP o que mais se assemelha ao tratamento com nitrito de sódio. Desta forma, a substituição de nitrito de sódio por 0,03 % de EHP na formulação de apresuntado demonstrou manter a qualidade sensorial e manteve suas características físico-químicas e microbiológicas esperadas, em comparação ao conservante químico convencional.

PALAVRAS-CHAVE: Conservante natural; apresuntado; antimicrobiano, antioxidativo

INTRODUÇÃO

A palavra própolis vem da junção dos termos "pró", que significa antes, e "pólis", que quer dizer cidade. A terminologia grega, "antes da cidade", remete ao principal papel

desempenhado pela própolis: proteger a colméia, passando de proteção de colméia para conservantes naturais.

As atividades antimicrobiana, antifúngica e antioxidativa da própolis oferecem uma vasta aplicação na Tecnologia de Alimentos, mostrando-se adequada ao emprego na formulação de produtos industrializados em substituição a conservantes químicos convencionais de efeito tóxicos comprovados, como o nitrito ou nitrato de sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

Para processamento dos apresuntados utilizou-se pernil suíno adquirido no comércio local de Bento Gonçalves-RS.

A elaboração dos apresuntados foi realizada na Agroindústria do IFRS, câmpus Bento Gonçalves, conforme metodologia proposta por Santos (2005), com algumas adaptações. Foram preparados lotes de apresuntados com três diferentes concentrações de EHP (0,015; 0,03 e 0,06 % da formulação), todos ausentes de nitrito de sódio; e um lote controle com nitrito de sódio na concentração de 0,015 % da formulação.

Foram realizadas análises sensoriais imediatamente após a produção dos apresuntados; e a uma frequência semanal analisou-se a oxidação lipídica (Teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico – TBARS), índice de peróxido e contaminação microbiológica (contagem de mesófilos totais), desde a elaboração do apresuntado (tempo zero) até o final dos 90 dias de armazenamento.

A avaliação sensorial do apresuntado foi realizada mediante testes de diferença, afetivos e de intenção de compra. A equipe de julgadores não treinados foi composta de 47 pessoas, os quais compõem o quadro de alunos e servidores do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves, escolhidos aleatoriamente e seus resultados analisados através de comparação de médias por análise de variância (ANOVA), teste de Dunnett e teste de Tukey (DUTCOSKY, 2007).

Para avaliar a extensão da oxidação dos lipídeos nas amostras de apresuntado, realizou-se o teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), segundo o método descrito por Tarladgis (1964).

O índice de peróxido (IP) foi realizado mediante metodologia descrita pela AOAC

Para a realização da análise microbiológica dos apresuntados, utilizou-se a metodologia descrita por SILVA *et al.* (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Sensorial

Teste de diferença de controle

A partir da análise de variância concluiu-se que houve diferença significativa entre os apresuntados a um nível de significância de 5 %, uma vez que o F calculado (6,53) é maior que o F tabelado (2,76). Mediante teste de comparação múltipla, observou-se que no teste de diferença de controle a amostra com 0,03 % foi considerada a mais parecida com a amostra padrão, uma vez que não diferiu significativamente da mesma (Tabela 1), demonstrando que na concentração intermediária de EHP a qualidade global do apresuntado mostrou-se semelhante à formulação com nitrito de sódio.

Tabela 1 - Média das notas atribuídas para as formulações de apresuntados formulados com nitrito de sódio (0,015 %) e EHP (0,015, 0,03, 0,06 %)

Concentrações de EHP	0 %* (padrão)	0,015 %	0,03 %	0,06 %
Média	2,89 ^a	4,02 ^b	3,49 ^{a,b}	4,4 ^b

*Tratamento correspondente ao apresuntado formulado com nitrito de sódio (0,015 %).

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

Teste de aceitação

A partir da análise de variância, concluiu-se que houve diferença significativa entre os apresuntados a um nível de significância de 5 % para todos os atributos estudados, uma vez que o F calculado foi maior que o F tabelado (2,84).

Conforme Tabela 2, no teste de aceitação, em relação ao atributo cor, os apresuntados com nitrito e com 0,03 % de EHP não diferiram entre si ($p < 0,05$) e apresentaram o melhor desempenho. Considerando o atributo aroma, as amostras com nitrito de sódio, 0,015 % e 0,03 % de EHP não diferem entre si e apresentaram uma avaliação superior ao apresuntado com 0,06 %. Em relação ao atributo sabor, os apresuntados com nitrito e com 0,03 % não diferiram significativamente entre si e apresentaram sabor mais aceitável que as amostras com 0,015 % e 0,06 %, que por sua vez não diferiram entre si. Esse comportamento também foi observado para o atributo qualidade global.

Tabela 2 - Médias dos valores atribuídos pelos provadores para cada atributo com EHP (0,015, 0,03 e 0,06 %)

Atributos	Concentrações de EHP			
	0 %*	0,015 %**	0,03 %**	0,06 %**
Cor	5,84 ^a	4,43 ^b	5,38 ^{a,c}	4,54 ^{b,c}
Aroma	5,53 ^a	4,87 ^{a,b}	5,25 ^{a,b}	4,55 ^b
Sabor	5,73 ^a	4,56 ^{b,c}	5,37 ^{a,b}	4,39 ^c
Qualidade global	5,94 ^a	4,84 ^{b,c}	5,22 ^{a,b}	4,34 ^c

*Tratamento correspondente ao apresuntado formulado com nitrito de sódio (0,015 %).

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Teste de intenção de compra

Os resultados do teste de intenção de compra das quatro amostras de apresuntado revelam que a atitude de compra para as amostras com nitrito teve um percentual de 63,8 % de intenção de compra, seguida da amostra com 0,03 % de EHP com 51,1 %.

Análise de TBARS

A comparação de médias (ANOVA) das diferentes formulações de apresuntados (nitrito de sódio e extrato hidroalcoólico de própolis (0,015; 0,03 e 0,06 %) ao final do tempo de estocagem (90 dias) frente ao ensaio de recuperação do malonaldeído revelou que amostras não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) entre si.

A aplicação do EHP em qualquer concentração estudada (0,015, 0,03 e 0,06 % de EHP) proporcionou resultados semelhantes ao tratamento controle (com nitrito de sódio) em relação à estabilidade oxidativa do apresuntado, ou seja, a substituição do nitrito de sódio por EHP, não favoreceu a oxidação lipídica.

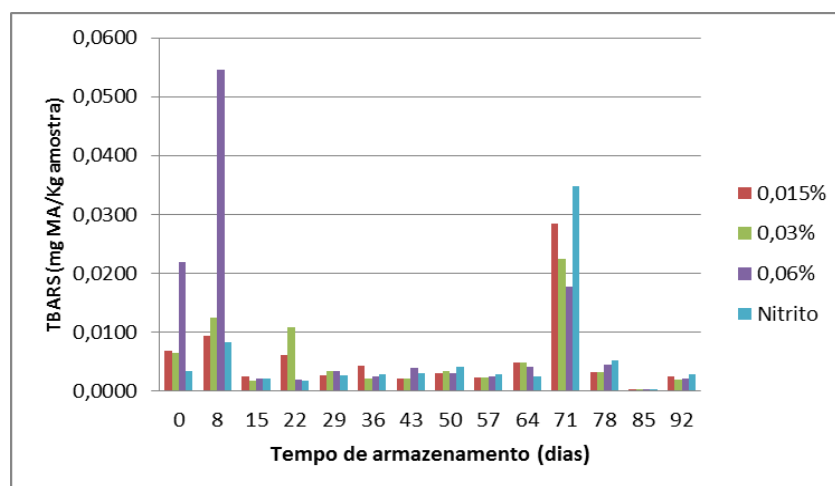


Figura 2- Valores de TBARS (mg malonaldeído/ Kg) ao longo tempo de estocagem dos apresuntados formulados com nitrito de sódio (0.015 %) e EHP

Em relação aos valores de TBARS mensurados ao longo do período de estocagem dos apresuntados, observa-se na Figura 1 que a aplicação do EHP proporcionou resultados semelhantes ao tratamento controle (com nitrito de sódio) em relação à estabilidade oxidativa do apresuntado. Tendo em vista que o maior valor obtido nas análises (0,054 mg malonaldeído/kg; 0,06 % de EHP; 8 dias de estocagem) situou-se na faixa do threshold de 0,5 mg/kg, a partir do qual os consumidores podem detectar a rancidez (SHEARD et al., 2000).

Na Figura 1, podem ser observados diferentes índices de TBARS no início do período de estocagem, sendo maior respectivamente a amostra com 0,06 % de EHP, seguida do 0,015 %, 0,03 % de EHP e por último, a amostra correspondente ao tratamento controle (0,015 % de nitrito de sódio). O fato indica que o nitrito de sódio foi eficiente na fase inicial da oxidação lipídica, demonstrando que o desenvolvimento de malonaldeído iniciou-se no processamento do produto, provavelmente advindo da manutenção da temperatura, nas embalagens utilizadas e até mesmo no equipamento utilizado para proporcionar o vácuo nas embalagens.

A partir do 15º dia de estocagem, os valores de mg malonaldeído/kg das amostras referentes a todos os tratamentos mantiveram-se semelhantes, demonstrando atuação do EHP similar ao nitrito de sódio na inibição da oxidação lipídica a partir deste período de armazenamento.

A heterogeneidade e descontinuidade do crescimento de malonaldeído podem ser explicadas segundo NASSU (1999), apesar do malonaldeído ser um produto secundário da oxidação lipídica, não significa que o número de TBARS continue a aumentar durante a estocagem de produtos cárneos. A diminuição do número de TBARS pode ser atribuída às reações do malonaldeído com as proteínas durante o período de estocagem.

Análise de índice de peróxido

Mediante análise da Tabela 3, observa-se que os valores médios de índice de peróxido em todos os tratamentos avaliados (0,015; 0,03 e 0,06 % de EHP e 0,015 % de nitrito de sódio) tiveram um crescente aumento na concentração de miliequivalentes por grama de amostra no início do período de estocagem dos apresuntados.

Tabela 3 - Valores médios de Índice de Peróxido (miliequivalente/kg amostra) e desvio padrão das amostras

Dias	Tratamento			
	Nitrito	0,015%	0,03%	0,06%
2	1,10±0,14 ^a	1,00±0 ^{a*}	1,15±0,07 ^a	0,95±1,34
9	0,15±0,07 ^a	1,10±0,28 ^a	1,80±0,14 ^a	1,50±0 ^{a*}
13	1,38±0,13 ^a	1,54±0,07 ^a	1,84±0,07 ^a	1,39±0 ^{a*}
20	1,09±0,14 ^a	0,65±0,91 ^a	1,94±0,49 ^a	1,65±0,06 ^a
27	1,34±0,50 ^a	1,62±0,20 ^a	2,30±0,18 ^a	2,16±0,81 ^a
34	1,65±0,24 ^a	1,42±0,18 ^a	1,54±0,08 ^a	0,75±1,05 ^a
41	1,23±0,35 ^a	0,14±0,07 ^a	1,35±0,21 ^a	1,43±0,22 ^a
48	0,60±0,13 ^a	1,44±0,06 ^a	0,48±0,68 ^a	1,89±0,15 ^a
55	0,64±0,07 ^a	0,96±0,01 ^a	1,03±0,20 ^a	0,68±0,14 ^a
62	0,69±0,14 ^a	1,09±0,13 ^a	1,19±0,42 ^a	0±0 ^a
69	0±0 ^{a*}	0,79±0 ^{a*}	0,99±0 ^{a*}	0,64±0,21 ^a
76	0±0 ^{a*}	0,94±0,07 ^a	0,74±0,35 ^a	0,68±0,40 ^a

*Valores com duplicata iguais. 0,06 % no tempo de 62 dias refere-se à titulação zero (0).
Valores de média com letras iguais não apresentam diferença significativa a um nível de ($p > 0,05$).

Segundo Araújo (2005), durante o processo de oxidação, os valores de peróxido alcançam determinada concentração e posteriormente, diminuem. Sua degradação é influenciada por diversos fatores, tornando impossível sua retenção no óleo ou na gordura ou na conversão em voláteis.

A partir da análise de variância, concluiu-se que não houve diferença significativa entre os apresuntados a um nível de significância de 5 %, uma vez que o F calculado (1,43) é menor que o F tabelado (3,68). Todas as amostras formuladas com EHP apresentaram comportamento semelhante com a amostra padrão (nitrito de sódio), conforme demonstrado na Tabela 3.

Análise Microbiológica - Contagem de Mesófilos Totais

Os resultados obtidos para contagem de Mesófilos Totais estão representados na Figura 2, os quais apresentaram um aumento na contagem média de Mesófilos Totais em todos os tratamentos ao longo do período de armazenamento.

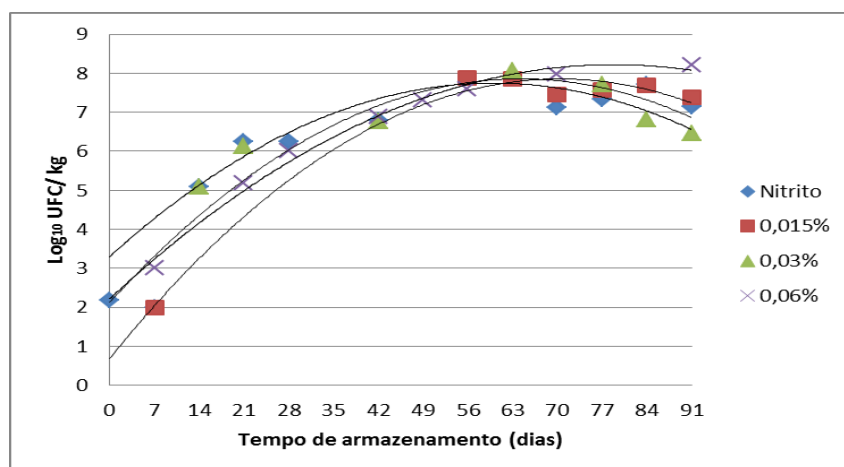


Figura 2 - Contagem média de microrganismos Mesófilos Totais (Log₁₀ UFC/kg) em apresuntados formulados com nitrito de sódio (0,015 %) e EHP

Notou-se a partir do primeiro dia que o tratamento com 0,06 % de EHP se assemelhou ao tratamento com nitrito de sódio. Este comportamento foi observado até o 63º dia de estocagem.

As concentrações de EHP utilizadas no estudo se comportaram de forma similar ao tratamento controle em relação à contagem de mesófilos totais entre 56 e 63 dias, havendo um declínio na curva após este período em todos os tratamentos, exceto no tratamento com 0,06 % de EHP, conforme se observa na Figura 2, o que pode representar uma típica curva de crescimento microbiano.

É possível observar que o tratamento que apresentou maior valor de contagem de mesófilos ($\log_{10}$ UFC/ Kg) foi o tratamento de 0,06 % de EHP entre o tempo de 70 e 91 dias de armazenamento, podendo este ter advindo de um erro de pesagem ou disposição da amostra na câmara fria.

O fato da fase log ter iniciado, pode vir do meio ambiente ser favorável e esta contaminação inicial poder ser devido a não esterilidade das embalagens dos apresuntados e da própria matéria-prima de sua formulação. O EHP se mostrou eficiente no controle de mesófilos, já que demonstrou comportamento muito semelhante ao nitrito de sódio. Tal fato também foi explicitado por Borges *et al.* (2009), em cujo estudo comprovou que em todas as análises microbiológicas as amostras de linguiça frescal suína formulados com EHP tiveram resultados superiores, conseguindo inibir o crescimento microbiano frente ao nitrato de sódio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amostra preferida pelos provadores foi a formulada com nitrito de sódio, porém a formulação com concentração de 0,03 % de EHP não diferiu estatisticamente desta nos testes sensoriais. Com relação às análises físico-químicas e microbiológicas, a substituição de conservante químico convencional, nitrito de sódio, por extrato hidroalcoólico de própolis na formulação de apresuntados teve um efeito marcante na redução dos compostos formados pela oxidação lipídica e crescimento microbiano ao longo do período de estocagem deste produto cárneo.

Desta forma, a substituição de nitrito de sódio por 0,03 % de EHP na formulação de apresuntado demonstrou manter a qualidade sensorial deste produto cárneo com consequente aceitabilidade do consumidor e manteve o retardamento oxidativo e microbiológico, similares à formulação com conservante químico convencional.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), pelo apoio financeiro; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pela concessão da bolsa de inovação tecnológica e às empresas Bremil Indústria de Produtos Alimentícios Ltda e Duas Rodas Industrial Ltda, pelo fornecimento de insumos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.M.A. Química de Alimentos - Teoria e prática. 3º ed. Viçosa: UFV, 2005.478p.
- BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico do própolis sobre bactérias fitopatogênicas. Sci. agric. vol. 55 n. 1 Piracicaba Jan./Apr. 1998.
- DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996, 123p.
- ENDLER, A. L.; OLIVEIRA, S. C.; AMORIM, C. A.; CARVALHO, M. P.; PILEGGI, M. Teste de eficácia da própolis no combate a bactérias patogênicas das vias respiratórias. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 9 (2): 17-20, jun. 2003.
- MIYAGUSKU, L.; THOMAZINI, M.; KUAYE, A. Y.; CASTILLO, C. J. C. Avaliação do valor de TBARS em coxas de frangos irradiadas. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.) vol.66 no.1 São Paulo 2007.
- NASSU, R. T.; Utilização da carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame. Campinas-SP: [s.n.], 1999.
- SHEARD, P. R.; ENSER, M.; WOOD, J. D.; NUTE, G. R.; GILL, B. P.; RICHARDSON, R. I. Shelf life and quality of pork products with raised n-3 PUFA. Meat Science, v. 55, p. 213-221, 2000.
- SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552p.
- TARLADGIS, B.G.; PEARSON, A.M.; DUGAN, J.L.R. Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. Journal Science Food Agriculture, Champaign, v.15, n.9, p.602-607, 1964.

AVALIAÇÃO DA GLICEMIA, PRESSÃO ARTERIAL, COLESTEROL E TRIGLICERÍDEOS NO TREINAMENTO FÍSICO AERÓBIO E INTERMITENTE EM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DO IFRS-FELIZ

MULLER DARIO, Henrique¹; GIESEL TREICHEL, Vivian^{1*}; STAUDT KLERING, Gustavo; SOUZA MOREIRA¹, Luciana; BENETTI, Teoura¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Feliz.

E-mail: IFRS – hique_muller@yahoo.com.br. *Orientador: vivian.giesel@feliz.ifrs.edu.br

RESUMO: O projeto avaliou as alterações na pressão arterial, glicemia, colesterol, triglicerídeos e lactato dos alunos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do IFRS-Feliz submetidos, ou não, a treinamento através de duas formas de exercícios físicos: o exercício físico contínuo e o intermitente. Para tal, os alunos foram divididos em três grupos: um grupo fez treinamento com exercício físico contínuo (TEC), outro com exercício físico intermitente (TEI) e o outro permaneceu sedentário (SED), sendo este o grupo controle. O treinamento dos grupos TEC e TEI foi de 20 minutos de caminhada ou corrida ao ar livre, de acordo com o teste máximo previamente realizado, e com o tipo de exercício definido (contínuo ou intermitente), 3 vezes por semana, por 3 meses. As análises e novos testes máximos foram feitos mensalmente. Os dados coletados demonstraram que, quanto maior a massa dos indivíduos, maior a concentração de lactato sérica; verificou-se correlação positiva entre colesterol e glicemia e entre o colesterol e a massa. O colesterol nos indivíduos praticantes do exercício físico contínuo se mostrou menor que nos indivíduos sedentários ou praticantes de exercício intermitente, o que poderia ser considerado positivo se esta diferença não estivesse presente também no pré-treino. Após as intervenções verificou-se uma melhoria em alguns parâmetros fisiológicos relacionados à saúde, outros tiveram uma piora, que provavelmente esteja associada ao estilo de vida destes adolescentes.

PALAVRAS-CHAVE: Exercício físico contínuo; exercício físico intermitente; saúde; condicionamento físico; esporte.

INTRODUÇÃO

O exercício físico é caracterizado por diversas alterações no perfil metabólico dos indivíduos praticantes. O presente experimento visa demonstrar que o treinamento físico intermitente também é uma boa estratégia de melhoria do condicionamento físico. Inicialmente, os estudos se voltavam quase que em sua totalidade para o exercício físico onde predominasse o metabolismo aeróbio, pois as bases da fisiologia do exercício físico preconizavam que esta seria a melhor forma de se obter algum benefício para a saúde associado a uma redução na gordura corporal total. Em seguida, percebeu-se que boa parte dos indivíduos que se mantêm em uma prática regular, o fazem através de exercícios físicos que intercalam intensidades. O exercício físico intermitente, além de ser uma forma de trabalho físico de alto gasto calórico, tem se mostrado também como uma forma de aumentar a adesão dos praticantes, visto mostrar-se mais prazeroso que o trabalho aeróbio convencional. Sendo assim, é de suma importância que sejam comparadas as alterações em algumas variáveis relacionadas à saúde nos dois tipos de exercício físico.

O presente trabalho tem como objetivos verificar e comparar as alterações na pressão arterial, glicemia, colesterol, triglicerídeos e lactato dos alunos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Feliz submetidos, ou não, a treinamento através de duas formas de exercícios físicos: o exercício físico contínuo e o intermitente, além de promover a adoção de um estilo de vida ativo por parte dos adolescentes do IFRS - Feliz.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 30 alunos do curso técnico em informática integrado ao ensino médio, com idades entre 14 e 17 anos. Os alunos foram divididos em três grupos: TEC (Treinados de forma contínua), TEI (Treinados de forma intermitente) e SED (sedentários). Os grupos foram submetidos a treinamento físico contínuo e intermitente, além de um grupo controle sedentário.

Foi realizado o seguinte Protocolo de treinamento – O grupo TEI foi submetido a treinamento físico intermitente com carga equivalente a 40% (3 minutos) e 90% (3 minutos) de suas velocidades máximas (detectadas pelo teste de esforço), num total de 20 minutos, 3 vezes por semana, por 3 meses. O grupo TEC foi submetido a treinamento físico contínuo, com carga equivalente a 70% de suas velocidades máximas (detectadas pelo teste de esforço), num total de 20 minutos, 3 vezes por semana, por 3 meses. O grupo SED também foi avaliado nos mesmos tempos, mas se manteve em repouso. Os indivíduos foram pesados em balança antropométrica e tiveram sua pressão arterial medida antes e depois de cada sessão de exercício agudo e do treinamento crônico (3 meses). Mensalmente foram medidos o colesterol, triglicerídeos e glicemia. Para a realização das análises foram coletados vinte e

cinco (25) μ L (uma gota) de sangue antes e depois do exercício físico. Os níveis de glicose foram determinados através do medidor de glicose e tiras (Advantage II). E o colesterol, o lactato e os triglicerídeos avaliados pelo kit acutrendplus. Protocolo do Teste de esforço máximo – Teste de Caminhada de 1.200m. O teste máximo foi reaplicado mensalmente. A medida da frequência cardíaca foi feita antes e após o teste. O indivíduo foi orientado a caminhar na máxima velocidade possível durante o percurso, sendo estimulado verbalmente a cada 200m. Ao final foi anotado o tempo gasto no percurso. Os dados foram analisados por fórmula para previsão do VO_2 máx (consumo máximo de oxigênio).

No primeiro e último mês de treinamento, em dia diferente do teste máximo, todos os indivíduos participantes dos grupos TEI e TEC foram submetidos a uma análise das variações do lactato sanguíneo durante o exercício. Esta avaliação foi apenas para comparação desta variável entre os grupos.

O estudo foi estruturado em fases: na primeira fase foram identificados os perfis dos sujeitos (através de anamnese) e na segunda fase foi realizada a interferência de treinamento.

Ao final dos experimentos, foram comparadas todas as variáveis medidas antes e depois do treinamento crônico e do exercício agudo. Além disso, foram comparados os resultados pós-exercício e pós-treinamento entre os grupos TEI, TEC e SED.

Os resultados foram analisados de forma integrada a partir de técnicas estatísticas univariada e multivariada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na literatura não são encontrados muitos artigos sobre a relação entre o lactato e a massa corpórea, no entanto, os resultados deste experimento demonstram, após a análise estatística, que quanto maior a massa dos indivíduos da amostra, maior a concentração de lactato sérica, independente do grupo no qual o indivíduo estava inserido.

Os indivíduos com algum grau de alteração da homeostase glicêmica apresentam maior prevalência de obesidade (SCHAAN, HARZHEIM e GUS, 2004) e isso se comprova nos dados que coletamos, que demonstram esta relação positiva entre colesterol e glicemia. Apesar disto, este dado, particularmente neste estudo, demonstra uma pequena importância pois alguns indivíduos possuíam hiperglicemia em repouso.

Vários estudos dizem que a obesidade é relativamente comum em sociedades industrializadas. Atualmente, a obesidade na infância e adolescência tem adquirido proporções epidêmicas. Nos EUA, a incidência aumentou em 50% nas últimas duas décadas, com cerca de 20% a 27% de adolescentes obesos (MULLER, 2001). Isto vai ao encontro do verificado na

correlação entre colesterol e massa, à qual se mostrou positiva, o que demonstra efetivamente o aumento do aporte calórico entre os adolescentes, principalmente o de baixa qualidade, pois considerando que nenhum dos adolescentes praticou exercícios de força, possivelmente este ganho de massa seja oriundo de um aumento na lipogênese.

Quando comparamos os grupos por tipo de intervenção, o colesterol, nos indivíduos praticantes do exercício físico contínuo, se mostrou menor do que nos indivíduos sedentários ou praticantes de exercícios intermitentes, com $P < 0,05$, isso mostra que nossa amostra embora tenha sido escolhida aleatoriamente, teve esta variável com valores diferentes já no começo do experimento, como pode ser observado no Gráfico 1 e cujos dados passarão agora por uma análise de covariância para verificar as significâncias corrigidas.

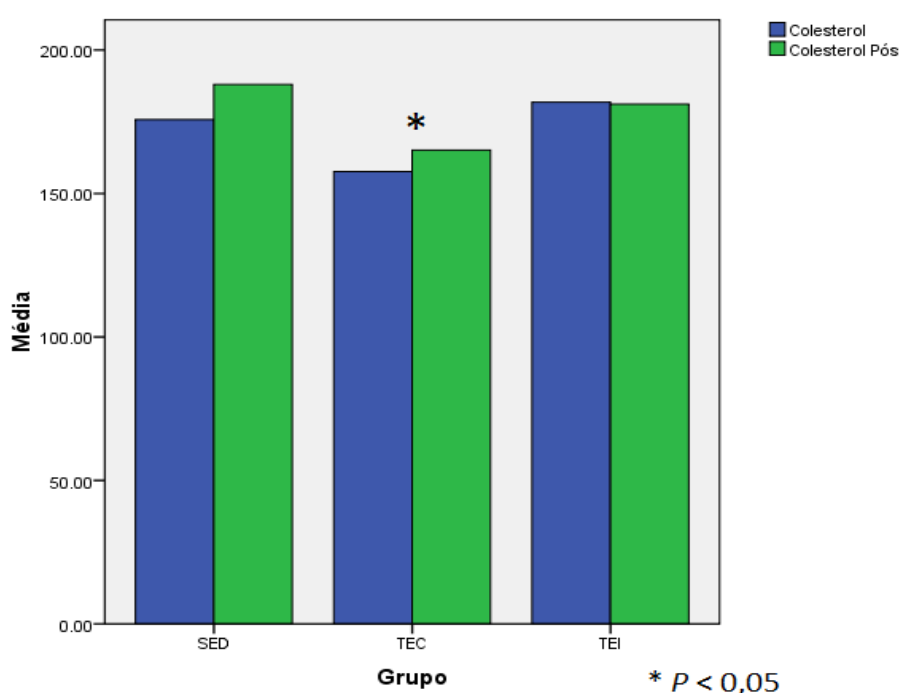


Gráfico 1. Colesterol antes e depois de cada intervenção, onde TEC (Treinados de forma contínua), TEI (Treinados de forma intermitente) e SED (sedentários).

A maioria dos dados confirmou que os adolescentes da cidade de Feliz possuem um estilo de vida condizente com o evidenciado na literatura, com a maioria das variáveis fisiológicas demonstrando resultados não satisfatórios, favorecendo o aparecimento de patologias cada vez de forma mais precoce, aumentando os níveis de obesidade. Conforme BALABAN E SILVA, 2001, estudos realizados em algumas cidades brasileiras mostram que o sobrepeso e a obesidade já atingem 30% ou mais das crianças e adolescentes, como em Recife, alcançando 35% dos escolares avaliados.

Os resultados que foram encontrados no projeto não foram considerados satisfatórios dentro das hipóteses produzidas pelos membros da equipe do experimento. Percebeu-se que a comunidade da cidade de Feliz é bastante leiga em assuntos associados ao exercício e a nutrição e que não tem como hábito a prática de exercícios físicos. Ainda, quando o fazem, é de forma não controlada e, por vezes, equivocada. Vários fatores são importantes na gênese da obesidade, como os genéticos, os fisiológicos e os metabólicos; no entanto, os que poderiam explicar este crescente aumento do número de indivíduos obesos parecem estar mais relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares (ROSENBAUM e LEIBEL, 1998), assim percebe-se a importância da implementação de medidas intervencionistas no combate e prevenção a este distúrbio nutricional em indivíduos mais jovens (OLIVEIRA e FISBERG, 2033).

Após estes resultados, o grupo de pesquisadores do projeto começou a trabalhar e a pensar em alternativas para que seja possível melhorar o estilo de vida destes e de outros adolescentes, aumentando a probabilidade de se conseguir uma maior longevidade com qualidade de vida. Assim foram iniciados dois projetos de extensão e mais um de pesquisa relacionando exercício físico com modelos variados e a nutrição para saúde e qualidade de vida. Além disso estão sendo organizadas olimpíadas e outras formas de engajamento dos jovens em programas para melhoria da saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da anamnese realizada no início do experimento e da análise dos dados prévios dos indivíduos é possível identificar que a maioria dos adolescentes participantes do projeto não praticava exercícios regularmente. Após as intervenções, verificou-se que as variáveis mensuradas não tiveram seus valores dirigidos no sentido de aumentar o bem estar da população do estudo. Assim, outras intervenções são necessárias para promover melhorias relacionadas à saúde e qualidade de vida, assumindo a nutrição e o esporte como grandes aliados nesta trajetória.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

REFERÊNCIAS

SCHAAN, Beatriz D'Agord; HARZHEIM, Erno; Harzheim; GUS, Iseu. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus ena glicemia de jejum alterada, Revista Saúde Pública 2004.

ROSENBAUM M; LEIBEL RL. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. Pediatrics1998;

BALABAN G; SILVA GAP. Prevalência de sobrepeso em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. J Pediatr 2001;

OLIVEIRA, Cecília L. de; FISBERG, Mauro. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo, v. 47, n. 2, Apr. 2003.

MULLER, Regina Célia Lucizani. Obesidade na Adolescência

ESTUDO DAS PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS EM CÉLULAS DE CARCINOMA DE MAMA HUMANO

SILVEIRA, Gabriel¹; MORAES, Ketlen¹; GIUBEL, Scheron¹; BUFFON, Andréia²;
GOSMANN, Grace²; BRUNO, Alessandra^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre. ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

E-mail: gabriel_fsilveira@hotmail.com *Orientador: alessandra.bruno@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: Os tumores de mama e colo uterino humanos são um importante problema de saúde pública já que ocupam os dois primeiros lugares em incidência e morbidade entre as mulheres. Apesar dos altos índices e custos, os tratamentos convencionais apresentam uma série de efeitos adversos. Desta forma, destaca-se a importância de novos fármacos baseados em ativos vegetais. O gênero *Baccharis*, conhecido como carqueja, são plantas do sul e sudeste brasileiro empregadas na medicina popular. Entretanto, não existem estudos relacionando os efeitos destes vegetais com células tumorais. Assim este projeto pretende investigar os efeitos dos extratos de *Baccharis trimera* e *articulata* em linhagens de câncer de mama (MCF-7), colo uterino humano (SiHa) e um controle não tumoral de queratinócitos humanos imortalizados (HaCaT). Para isso as linhagens foram submetidas ao tratamento com diferentes frações e concentrações de extratos de *B. trimera* e *articulata* durante 24 e 48 horas e submetidas aos testes de MTT e contagem com azul de tripan para a avaliação da viabilidade celular. Os resultados demonstraram uma inibição significativa e pronunciada na viabilidade das células de câncer de mama e colo uterino humano, mas nenhum efeito foi observado na linhagem não tumoral (HaCaT). Estes resultados podem contribuir na busca de novas abordagens terapêuticas para estes tipos de tumores femininos utilizando plantas nativas.

PALAVRAS-CHAVE: *Baccharis articulata*, *Baccharis trimera*, câncer de mama, câncer de colo de útero, viabilidade celular.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais freqüente em todo o mundo e o mais prevalente entre as mulheres, representando, portanto, um dos principais problemas de saúde pública em países como Brasil, onde o câncer de mama é o quinto responsável pelo maior número de mortes por câncer. As estimativas do Instituto Nacional do Câncer (INCA) em 2009, esperava cerca de 49.240 de novos casos de câncer de mama. A prevalência da Doença no Brasil varia de acordo com a região, sendo o mais incidente entre as mulheres, na região Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Nordeste (INCA, 2009).

Em contraste às medidas terapêuticas atualmente utilizadas, muitos estudos vêm demonstrando as propriedades terapêuticas de diferentes espécies vegetais (Kandouz et al., 2010).

O gênero *Baccharis*, popularmente conhecida como carqueja, são plantas nativas do sul e sudeste brasileiro, amplamente empregadas na medicina popular para o tratamento de problemas hepáticos, urinários e digestivos, além de incluídas na composição de fitoterápicos destinados a disfunções gastrointestinais (Torres et al., 2000).

Estudos científicos realizados com o gênero *Baccharis* têm descrito as atividades biológicas anti-inflamatória, antimicrobiana, analgésica, antidiabética, antihepatotóxica, atividade antimutagênica e relaxante muscular (Torres et al., 2000; Oliveira et al., 2005; Betoni et al., 2006). Em sua composição química destaca-se a presença de altas concentrações de flavonas, flavonóis, taninos e de diterpenos labdanos e clerodanos (Abad & Bermejo, 2007).

Sabe-se ainda que tais atividades biológicas descritas para *Baccharis* podem estar relacionadas com propriedades antitumorais e quimiopreventivas, uma vez que danos ao DNA induzidos por estresse oxidativo podem causar mutações progressivas, resultando no desenvolvimento de tumores (Gerhäuser et al., 2003).

Mesmo assim, não são relatados na literatura estudos que relacionem os efeitos biológicos dos extratos destes vegetais com a proliferação e/ou toxicidade em células de carcinoma de mama humano.

O presente projeto pretende, portanto, investigar os efeitos de diferentes frações obtidas a partir dos extratos de *Baccharis articulata* e *Baccharis trimera* em células de carcinoma de mama humano, visando contribuir para a busca de novas perspectivas terapêuticas para este tipo de tumor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material vegetal: As partes aéreas de *B. articulata* e *B. trimera* foram coletadas em área particular no Rio Grande do Sul. O Material testemunho foi identificado e depositado no herbário do departamento de Botânica/UFRGS. Após secagem, as partes aéreas foram moídas separadamente. A coleta do vegetal tem autorização do IBAMA 2727295.

Preparo dos extratos brutos hidroetanólicos (EBH) e fracionamento das partes aéreas de Baccharis: Esta etapa foi realizada na Faculdade de farmácia da UFRGS, através da colaboração com a Profa. Dra. Grace Gosmann.

Manutenção das culturas celulares: A manutenção das culturas celulares foi realizada na sala de cultura de células animais do IFRS- Campus POA. Foram utilizadas as linhagem celulares de carcinoma de mama humano (MCF-7), colo uterino humano (SiHa) e, como controle não tumoral, queratinócitos humanos imortalizados (HaCaT). As células foram mantidas em meio de cultura DMEM suplementado com soro fetal bovino 10%, a 37°C e em atmosfera de 5% de CO₂. As células foram continuamente observadas e mediante confluência, foram submetidas à troca de meio e repicagem utilizando tripsina/EDTA.

Tratamento: As células foram tripsinizadas e contadas com o auxílio de um hemocitômetro para o plaqueamento de 2.000 células/poço em placas de 96 poços e 20.000 células/poço em placas de 24 poços. O tratamento com os extratos foi iniciado 36 horas após o plaqueamento. As frações diclorometano, acetato de etila, n-butanol, bruto, terpenos, fenólicos e infusão foram solubilizadas em DMSO (Dimethyl Sulfoxide) ou em meio de cultura (para a fração aquosa) e adicionadas aos poços nas concentrações de 100 - 1.500 µg/mL. Os poços contendo apenas meio de cultura DMEM ou DMSO foram utilizados como controle.

Proliferação e morte celular: O efeito das frações na viabilidade celular foi avaliado através do ensaio com MTT (0,5mg/mL) que consiste na absorção do sal MTT {brometo de [3-(4,5-dimetiltiazol-2-yl)-2-5-difeniltetrazolio]} pelas células sendo reduzido no interior da mitocôndria a um produto chamado Formazan. O MTT foi adicionado 24 e 48 horas após o tratamento com as diferentes frações dos extratos vegetais. Após 3,5 horas de incubação, o MTT foi retirado para solubilização dos cristais em DMSO e posterior leitura em 545 nm e 630 nm em leitor de placas.

Outro método utilizado para a quantificação da viabilidade celular foi a contagem com azul de tripan. As células foram tratadas e após 24 e 48 horas, foram coradas e contadas em hemocitômetro.

Análise Estatística: Com base nos resultados das análises, foram calculadas as médias e os desvios padrão e aplicada análise de variância de uma via (ANOVA) seguido de teste de Tuckey, considerando significância um $p < 0,05$.

Questões Éticas: O trabalho com linhagens celulares exclui a necessidade de utilização de animais para a pesquisa e, portanto, exclui a possibilidade de problemas éticos. Além disto, todas as normas de biossegurança para armazenamento e utilização das mesmas foram rigorosamente cumpridas. O descarte dos resíduos químicos e biológicos gerados seguiu o procedimento padrão usual estabelecido no curso de Biotecnologia do IFRS - POA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- As diferentes concentrações das frações de *B. trimera* utilizadas induziram um efeito inibitório significativo na viabilidade das células tumorais de mama humano após 24 horas (entre 20 e 85%) e 48 horas (entre 26 e 97%) (Figura 01).
- As diferentes concentrações das frações de *B. articulata* utilizadas induziram um efeito inibitório significativo na viabilidade das células tumorais de mama humano após 24 horas (entre 26 e 98%) e 48 horas (entre 26 e 97%) (Figura 02).
- As diferentes concentrações das frações de *B. articulata* utilizadas induziram um efeito inibitório significativo na viabilidade das células tumorais de colo uterino humano após 24 horas (entre 20 e 85%) (Figura 03).
- Através da contagem de células vivas, foi possível observar que as diferentes concentrações das frações de *B. articulata* utilizadas induziram um efeito inibitório significativo nas células tumorais de colo uterino humano após 24 horas (entre 60 e 85%) (Figura 04).
- Na figura 05 não foi observada inibição da viabilidade nas linhagens não tumorais de queratinócitos humanos imortalizados (HaCaT).

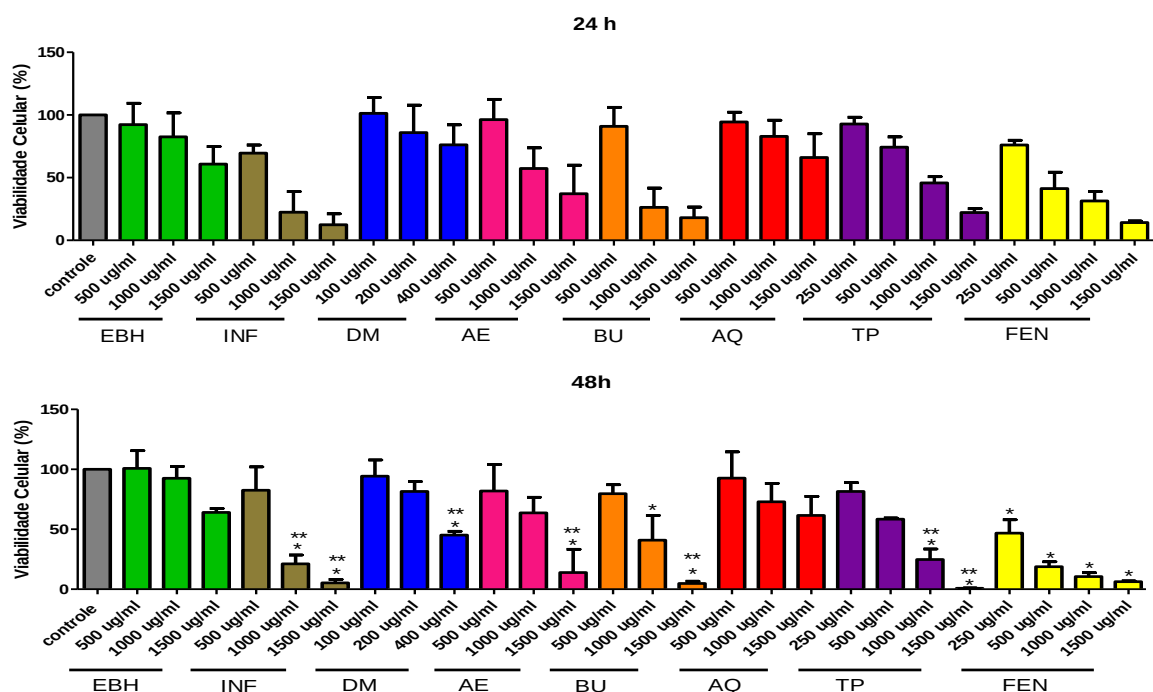


Figura 01. Viabilidade celular após tratamento com diferentes concentrações (µg/mL) de *B. trimera*, por 24 e 48 h em MCF-7. *P<0.05 em relação ao controle **P<0,05 em relação as demais concentrações das mesmas frações (ANOVA de 1 via seguida pelo teste de Tukey).

(EBH-extrato bruto hidroetanólico, INF-infusão, DM-fração diclorometano, AE-fração acetato de etila, BU-fração butanólica, AQ-fração aquosa, FEN-fração compostos fenólicos e TP-fração terpenos), n=4.

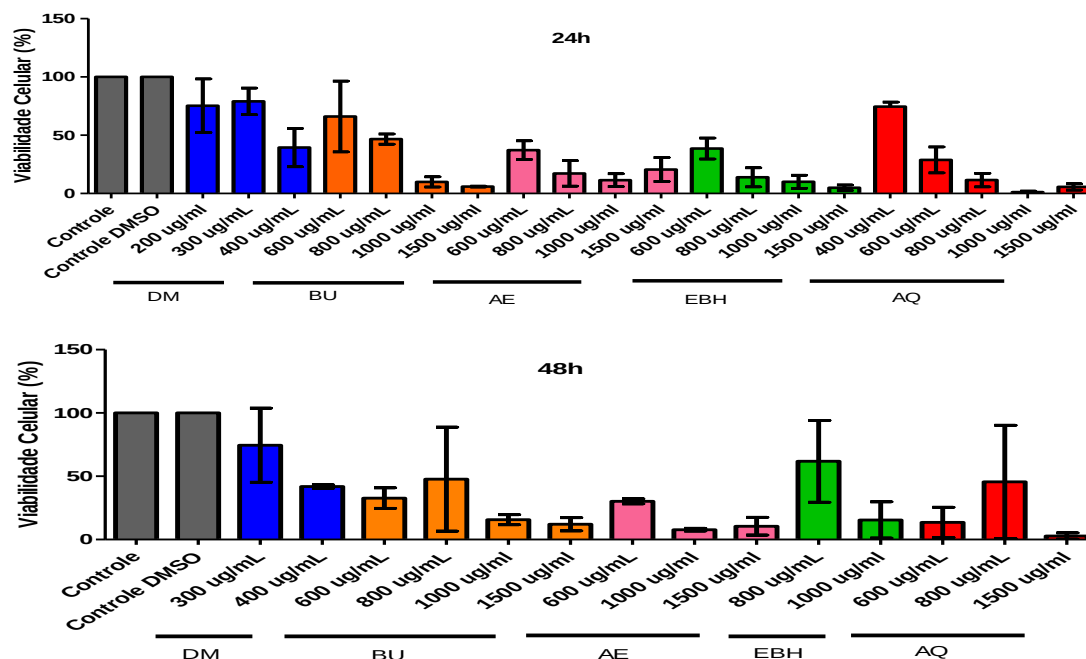


Figura 02. Viabilidade celular após tratamento com diferentes concentrações ($\mu\text{g/mL}$) de *B. articulata* por 24 e 48 h em MCF-7. (ANOVA de 1 via seguida pelo teste de Tukey). (EBH-extrato bruto hidroetanólico, DM-fração diclorometano, AE-fração acetato de etila, BU-fração butanólica, AQ-fração aquosa, FEN-fração compostos fenólicos e TP- fração terpenos), n=4.

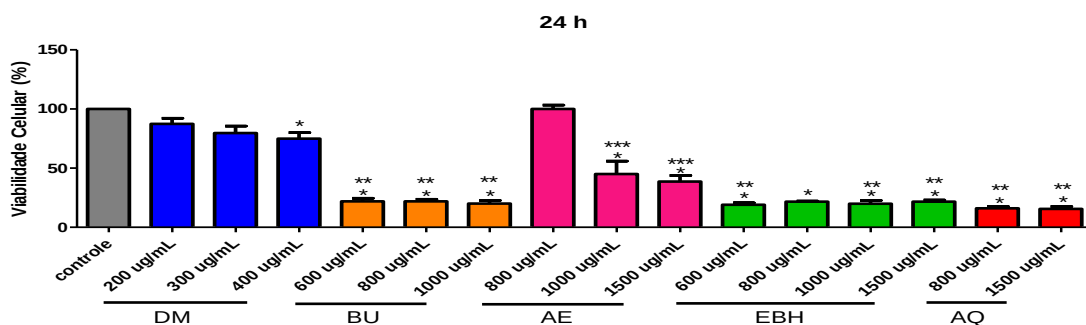


Figura 03. Viabilidade celular após tratamento com diferentes concentrações ($\mu\text{g/mL}$) de *B. articulata* por 24 h em SiHa. * $P < 0.05$ em relação ao controle e *** $P < 0.05$ em relação as demais concentrações das mesmas frações (ANOVA de 1 via seguida pelo teste de Tukey). (EBH-extrato bruto hidroetanólico, DM-extrato diclorometano, AE-extrato acetato de etila, BU-fração butanólica, AQ-extrato aquosa), n=4.

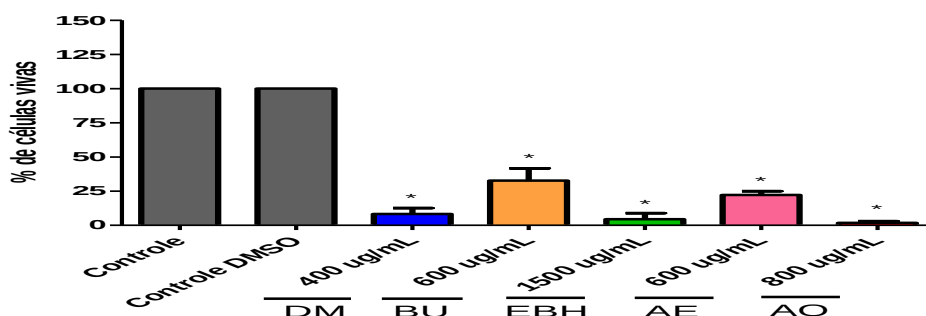


Figura 04. Contagem de células após o tratamento com diferentes concentrações ($\mu\text{g/mL}$) de *B. articulata* por 24 h, em SiHa.* $P < 0.05$ em relação ao controle (ANOVA de 1 via seguida pelo teste de Tukey). (EBH-extrato bruto hidroetanólico, DM-extrato diclorometano, AE-extrato acetato de etila, BU-fração butanólica, AQ-extrato aquoso), $n=4$

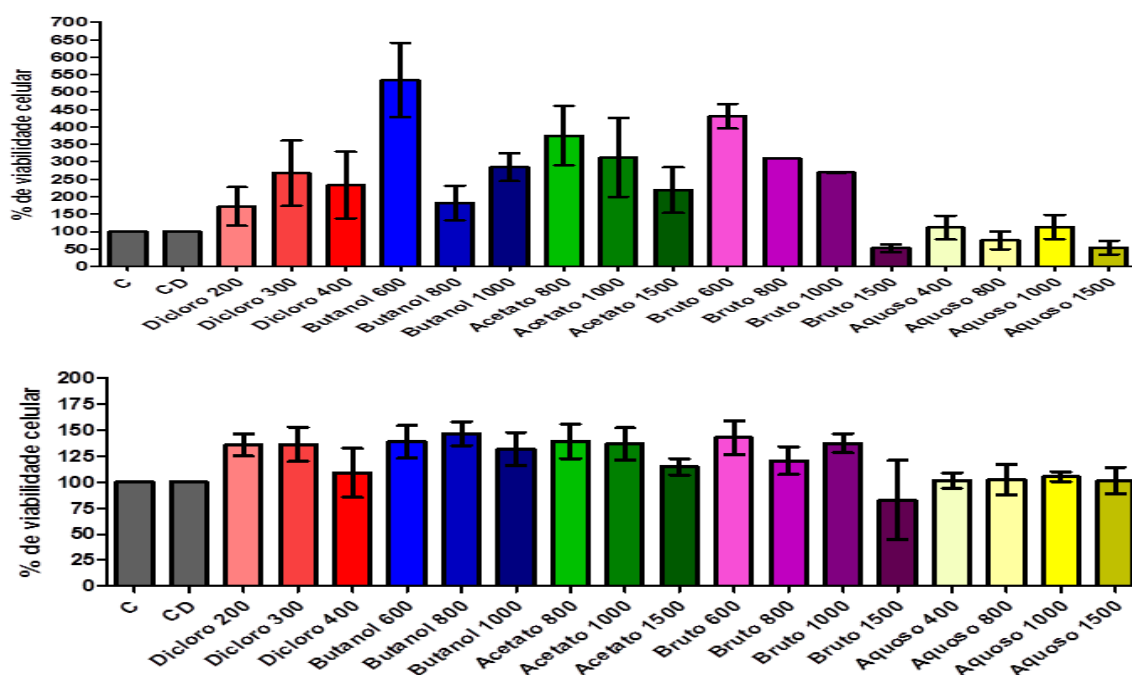


Figura 05. Viabilidade celular após tratamento com diferentes concentrações ($\mu\text{g/mL}$) de *B. articulata* por 24 e 48 h em HaCat. (ANOVA de 1 via seguida pelo teste de Tukey). (EBH-extrato bruto hidroetanólico, DM-extrato diclorometano, AE-extrato acetato de etila, BU-fração butanólica, AQ-extrato aquoso), $n=4$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inibições da viabilidade das células de tumores femininos pelas diferentes frações de *B. trimera* e *B. articulata* foram confirmados através de diferentes técnicas (MTT e contagem com azul de Tripán). Tais resultados são animadores e podem contribuir com a geração de novas perspectivas para abordagens terapêuticas contra esses tipos de neoplasias. Entretanto, muitas são as perspectivas de continuidade para este projeto. Pretendemos estudar as vias de morte celular através de citometria de fluxo utilizando marcadores de apoptose, necrose e proliferação celular.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ABAD, M.J. & BERME, J. O. M. *Baccharis* (Compositae): a review update. *Arkivoc*, p. 76-96, 2007.

BETONI, J. E. C. ; MANTOVANI, R. P. ; BARBOSA, L. N. ; STASI, L. C. D. ; JUNIOR, A. F. Synergism between plant extract and antimicrobial drugs used on *Staphylococcus aureus* diseases. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 101, n. 4, p. 387-390, 2006.

DE OLIVEIRA, S. Q.; DAL-PIZZOL, F ; GOSMANN, G. ; GUILLAUME, D.; MOREIRA, JCF; SCHENKEL, E. P. Antioxidant activity of *Baccharis articulata* extracts: Isolation of a new compound with antioxidant activity. *Free Radical Research*, v.37, n. 5, p. 555-559, 2003.

DE OLIVEIRA, S. Q.; TRENTIN, V. H.; KAPPEL, V. D.; BARELLI, C; GOSMANN, G.; REGINATTO, F. H. Screening of antibacterial activity of south Brazilian *Baccharis* species. *Pharmaceutical Biology*, v. 43, n. 5, p. 434-438, 2005.

DE OLIVEIRA S. Q., BARBON, G, BORDIGNON, S, GOSMANN, G. Differentiation of South Brazilian *Baccharis* species by TLC. *Journal of liquid Chromatography & Related Technologies*. v. 29, p. 2603-2609, 2006.

DE OLIVEIRA S. Q. Constituição química e avaliação biológica de espécies de *Baccharis*. Porto Alegre, RS, 2008. Originalmente apresentada como dissertação de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

GERHÄUSER, C.; KLIMO, K.; HEISS, E.; NEUMANN, I., ELDEEN, A. G.; KNAUFT J.; LIU, G. Y.; SITTHIMONCHAI, S.; FRANK, N.; *Mutat.*, v. 163, p. 523-524, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Incidência do câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2009.

KANDOUZ, M.; ALACHKAR, A.; ZHANG, L.; DEKHIL, H., CHEHNA, F.; YASMEEN, A.; MOUSTAFA, A. *Teucrium polium* plant extract inhibits cell invasion and motility of human prostate cancer cells via the restoration of the E-cadherin/catenin complex. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 129, p. 410–415, 2010.

OLIVEIRA, A. C. P.; ENDRINGER, D. C.; AMORIN, L. A. S.; BRANDÃO, M. G.; COELHO, M. M. Effect of the extracts & fractions of *Baccharis trimera* & *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic & non-diabetic mice. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 102, p. 465-469, 2005.

OLIVEIRA, C. B. Fracionamento bioguiado de *Baccharis trimera* visando a atividade anti-inflamatória. Porto Alegre, RS, 2009. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SOUZA, J.N.S; SILVA, E.M.; LOIR, A.; REES, J-F.;ROGEZ, H., LARONDELLE, Y. Antioxidant capacity of four polyphenol-rich Amazonian plant extracts: A correlation study using chemical and biological *in vitro* assays. *Food Chemistry*, v. 106, p. 331–339, 2008.

TORRES, L. M. B.; GAMBERINI, M. T.; ROQUE, N. F.; LANDMAN, M. T. L.; SOUCCAR, C.; LAPA, A. J.. Diterpene from *Baccharis trimera* with a relaxant effect on rat vascular smooth muscle. *Phytochemistry*. v. 55, p. 617-619, 2000.

MONITORAMENTO DA ÁGUA EM ÁREAS SOB APLICAÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS

WOTTRICH, Betina¹; CAMPOS, Ben-Hur Costa de ^{2*}; TORNQUIST, Carlos Gustavo³; BROETTO, Tiago⁴; MERTEN, Camilo Grala⁵; BAYER, Cimélio⁶

¹ Aluna do Curso Técnico em Agropecuária e Bolsista BICET/IFRS, Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS – Campus Ibirubá. E-mail: betina.wottrich@ibiruba.ifrs.edu.br.

² Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS – Campus Ibirubá. *Orientador: ben-hur.campos@ibiruba.ifrs.edu.br.

³ Professor Adjunto do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

⁴ Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Solos, UFRGS.

⁵ Aluno de Graduação e Bolsista de Iniciação Científica; Departamento de Solos – UFRGS.

⁶ Professor Associado da Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos - UFRGS.

RESUMO: A expansão e a especialização da atividade suinícola no Planalto Sulriograndense tem acarretado aumento do tamanho dos empreendimentos, nem sempre acompanhados com os sistemas de controle ambiental mais adequados. A suinocultura gera grande quantidade de dejetos líquidos de suínos (DLS), os quais têm destino preferencial nos solos agrícolas pelo seu valor como fertilizantes. A aplicação indiscriminada de DLS ao solo pode levar à contaminação das águas superficiais e até subterrâneas. Foram coletadas amostras de água em uma microbacia no município de Quinze de Novembro, RS. Os solos predominantes da região são os Latossolos Aluminoférricos e Distróficos, onde são aplicados 300 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLS. As amostras foram realizadas mensalmente e em três pontos distintos da microbacia: nascente, ponto médio e próximo a foz de drenagem, conduzida entre julho de 2010 e junho de 2011. Mesmo com grandes quantidades de DLS aplicados nos solos nesta microbacia, as águas superficiais na nascente da drenagem apresentaram em praticamente todo o período de amostragem, níveis compatíveis para enquadramento na Classe 1 da Resolução nº 357 do CONAMA. As águas coletadas próximo ao ponto médio e foz apresentaram cor aparente e DBO acima dos padrões para enquadramento na Classe 1. Os coliformes fecais excederam os padrões da classe 1 em praticamente todo o período de amostragem, principalmente no ponto médio e na foz. No entanto, é necessário prolongar a amostragem para uma análise mais

conclusiva, em vista de que foi realizada recuperação ambiental da vegetação ciliar no terço inferior desta drenagem.

PALAVRAS-CHAVES: qualidade da água; impacto ambiental; suinocultura; Planalto Sulriograndense.

INTRODUÇÃO

A expansão e a especialização da atividade suinícola no Planalto Sulriograndense tem acarretado aumento do tamanho dos empreendimentos, nem sempre acompanhados com os sistemas de controle ambiental mais adequados. A suinocultura gera grande quantidade de dejetos líquidos de suínos (DLS), os quais têm destino preferencial nos solos agrícolas pelo seu valor como fertilizantes. A aplicação indiscriminada de DLS ao solo pode levar à contaminação das águas superficiais e até subterrâneas principalmente com nitrogênio (N) e fósforo (P) (GIROTTI et al., 2009). Além desses, outros parâmetros determinantes da qualidade da água como pH, coliformes fecais (CF), sólidos totais (ST) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) são afetados pela aplicação intensiva de DLS. As práticas conservacionistas de atenuação do escoamento superficial das águas e sedimentos podem auxiliar na mitigação destes impactos, especialmente o uso de “faixas de amortecimento” com vegetação, como a mata ciliar, entre as áreas cultivadas e os cursos d'água das microbacias.

Neste estudo foi monitorada por um ano a qualidade das águas com base na Resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) em uma microbacia rural com aplicação continuada de DLS a longo prazo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Quinze de Novembro, RS. O relevo é predominantemente suave ondulado, o clima é subtropical úmido (Cfa), com temperatura média anual de 19,1 °C e precipitação média de 1697 mm. Os solos são predominantemente Latossolos Vermelho Aluminoférricos e Distróficos (SANTOS et al., 1970), segundo classificação atualizada para o SiBCS (EMBRAPA, 2006). A microbacia estudada possui aproximadamente 65 há. A drenagem avaliada tem 875 m de comprimento, sendo a distância entre a nascente e o ponto médio de 200 m e entre o ponto intermediário e a foz de 600 m (Figura 1).

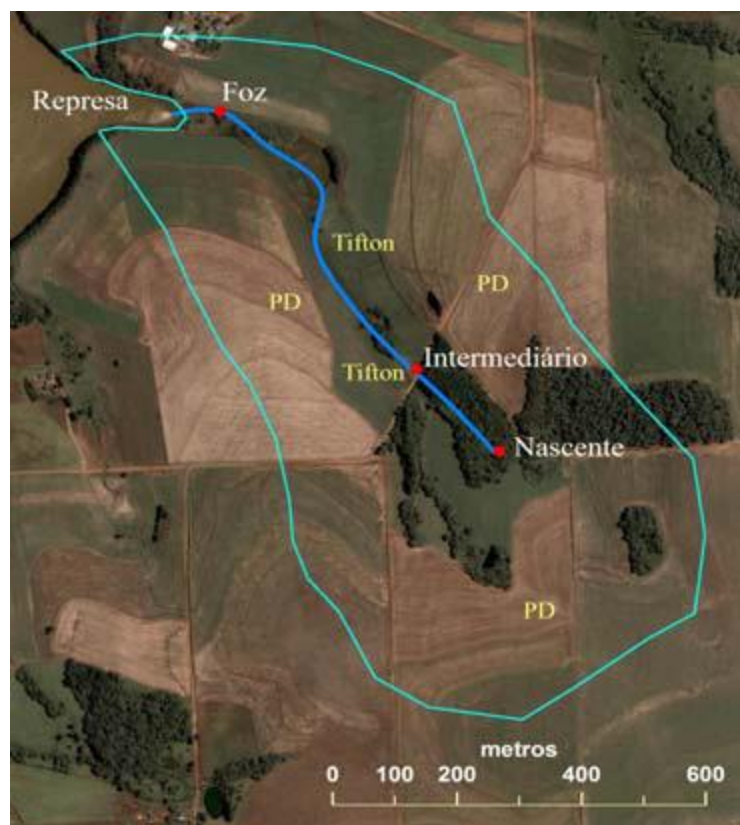


Figura 1. Delimitação da microbacia rural em Quinze de Novembro, RS, com identificação do uso agrícola (PD = lavouras em plantio direto) e pontos amostrados para análise de água”.

O sistema produtivo das áreas adjacentes a drenagem caracterizam-se principalmente pelo cultivo de pastagens perenes (*Cynodon* sp. cv. Tifton) com aplicação de até $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de DLS e criação intensiva de gado da pecuária leiteira. Ocorrem também áreas cultivadas com soja e milho no verão, principalmente em plantio direto. Já no inverno cultiva-se aveia e azevém, que recebem até $80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de DLS.

Os pontos de coletas de água foram localizados em três locais: nascente, curso médio e próximo a foz de drenagem. No entorno da nascente até as proximidades do ponto médio a drenagem é cercada por mata nativa com cerca de 50 metros de largura para cada lado. Entre o ponto médio e a foz, está sendo realizada a recuperação ambiental de cerca de 20 metros de cada margem pela implantação de espécies arbóreas nativas e cercamento.

As amostras foram coletadas de julho de 2010 até junho de 2011 em recipientes de polietileno esterilizados com volume de 1 L, para a determinação de pH, condutividade elétrica, P total, N total, amônio (NH_4^+), nitrato (NO_3^-), turbidez, cor aparente, sólidos totais e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). A amostragem da água para a determinação de coliformes totais e fecais foi feita com frascos de vidro esterilizados de 200 ml. Com as concentrações

dos poluentes e a vazão nos pontos amostrados também se calculou as cargas dos poluentes. As amostras após a coleta foram armazenadas sob refrigeração e enviadas para laboratório. Os métodos analíticos utilizados para a determinação dos parâmetros de interesse são aqueles recomendados pela APHA (1998). As vazões da drenagem foram determinadas em cada data de amostragem segundo métodos expeditos sugeridos por Carvalho (2008). A partir das vazões e da concentração dos elementos na água foi determinada a carga de contaminantes nos pontos de coleta. A análise de variância foi conduzida com o modelo GLM no programa SAS (SAS INSTITUTE, 2004). Quando ocorreram diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade de erro foi aplicado o teste de comparação de médias REGWQ também no SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações pH, P total, N total, NH_4^+ , NO_3^- , turbidez e sólidos totais observadas estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução nº 357 do CONAMA (BRASIL, 2005) para a Classe 1 em todas as amostragens (Figura 2 e 3). Em relação a cor aparente e DBO, em algumas datas, houve desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução, no ponto médio e foz. Os CF no ponto médio e principalmente na foz excederam os padrões da Classe 1 em mais de 80% das datas (Figura 3). Este incremento nas concentrações verificado pode ser explicado pela área de contribuição cerca de três vezes maior abaixo do ponto médio até a foz, com aplicação intensa de dejetos. Conclui-se que as quantidades de dejetos que vem sendo aplicadas nestas áreas têm ultrapassado a capacidade de depuração das zonas ripárias (como faixas de amortecimento) e de autodepuração das águas da drenagem nesta microbacia. Por outro lado, é importante salientar que o potencial de atenuação de cargas poluentes pela mata ciliar implantada no projeto de recuperação nesta microbacia ainda é bastante limitado, pois encontra-se em fase inicial de desenvolvimento.

Segundo Lovell & Sullivan (2006), estas zonas de amortecimento com vegetação ciliar atuam reduzindo sensivelmente as perdas de P por escoamento superficial em taxas que podem variar de 25 a 95%. A continuidade do presente estudo poderá avaliar esta e outras ações que possam provocar alterações na qualidade das águas superficiais nesta microbacia.

A cor, utilizada como um dos indicadores físicos de potabilidade, embora seja um atributo mais estético da água, é uma característica derivada da existência de substâncias em solução, sendo essas, na grande maioria dos casos, de natureza orgânica (MARQUES et al, 2007). Durante o período de amostragem (julho de 2010 a junho de 2011) os valores de cor variaram desde 2,5 até 180 uH. A Resolução 357 não estabelece um valor máximo da cor para enquadrando da água como de classe 1, apenas afirma que essa deve apresentar a cor natural do curso d'água.

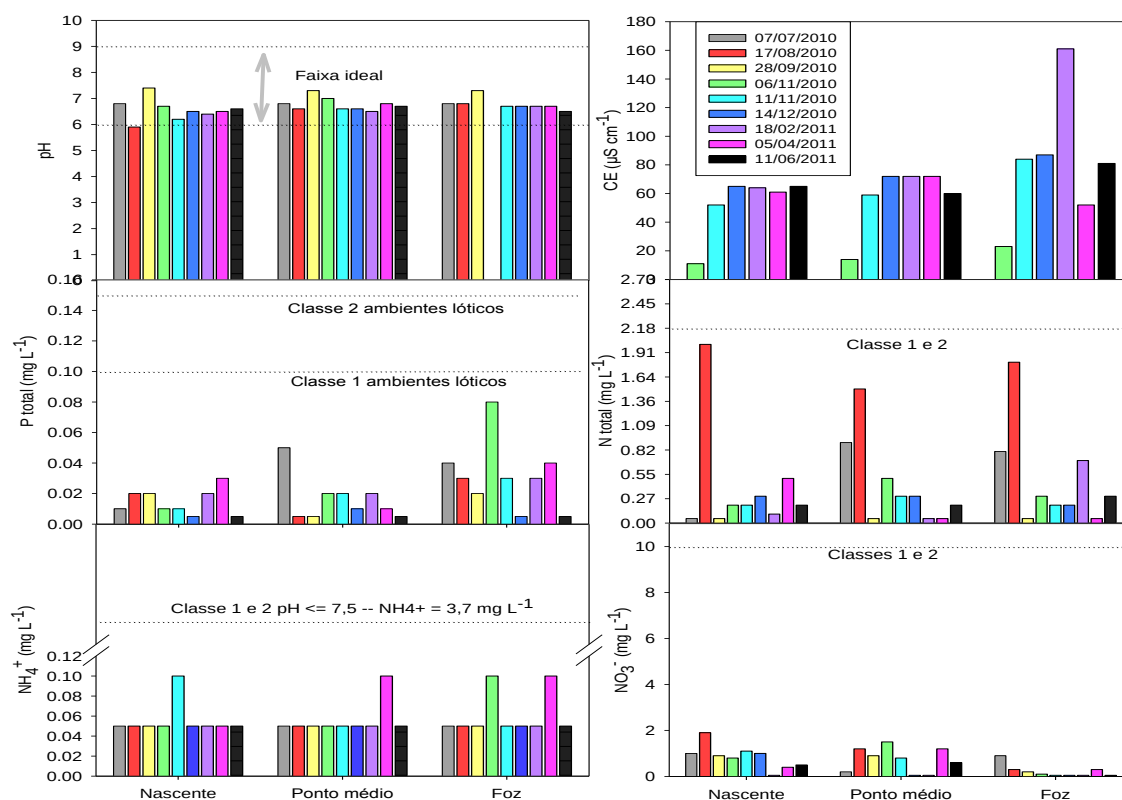


Figura 2. pH, condutividade elétrica (CE), P total, N total, NH_4^+ e NO_3^- em amostragens em microbacia hidrográfica no município de Quinze de Novembro, RS, de julho de 2010 a junho de 2011. (---) indicam os limites máximos de concentração para águas doces superficiais Classe 1 (Resolução nº 357 – CONAMA).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com grandes quantidades de DLS aplicados nos solos nesta microbacia, as águas superficiais na nascente da drenagem apresentaram em praticamente todo o período de amostragem, níveis compatíveis para enquadramento na Classe 1 da Resolução nº 357 do CONAMA.

As águas coletadas próximo ao ponto médio e foz apresentaram cor aparente e DBO acima dos padrões para enquadramento na Classe 1.

Os coliformes fecais excederam os padrões da classe 1 em praticamente todo o período de amostragem, principalmente, no ponto médio e na foz.

No entanto, é necessário prolongar a amostragem para uma análise mais conclusiva, em vista de que foi realizada recuperação ambiental da vegetação ciliar no terço inferior desta drenagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à PROPI-IFRS e ao Campus Ibirubá pela bolsa BICET e pelo Auxílio Institucional à Produção Científica e/ou Tecnológica (AIPCT); ao CNPq pela ajuda financeira para o projeto Adequação Agronômica e Ambiental da Aplicação Continuada de Dejetos Líquidos de Suínos em Latossolos do Planalto Sul-rio-grandense nº 482029/2010-2 através do Edital Universal MCT/CNPq 14/2010, pelo apoio da Prefeitura de Quinze de Novembro (RS), da Cooperativa General Osório (COTRIBÁ) em Ibirubá (RS), da EMATER/RS e de todos os produtores rurais de Ibirubá e Quinze de Novembro visitados durante a execução desse projeto.

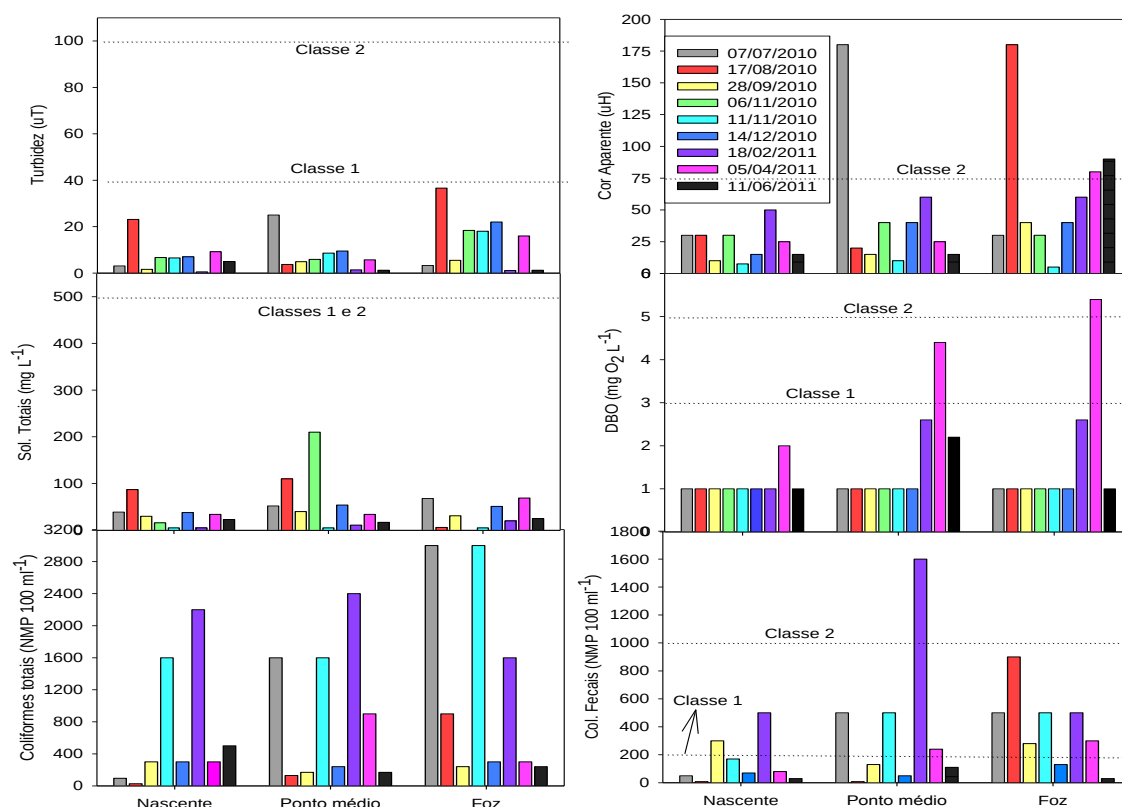


Figura 3. Turbidez, cor aparente, sólidos totais, DBO, coliformes totais e coliformes fecais, em amostragens em microbacia hidrográfica no município de Quinze de Novembro, RS, de julho de 2010 a junho de 2011.(---) indicam os limites máximos de concentração para águas doces superficiais Classe 1 (Resolução nº 357 – CONAMA).

REFERÊNCIAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. 1998.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Brasília, 2005. 23p.

CARVALHO, T.M. Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais. Recife – PE. Revista Brasileira de Geografia Física. Vol. 01 n.01 2008, 73-85.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema brasileiro de classificação de Solos - SiBCS - 2a ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

GIROTTI, E.; CERETTA, C.A.; BRUNETTO, G.; LOURENZI, C.R.; LORENSINI, F.; TIECHER, T.L.; DE CONTI, L. Perdas de nitrogênio e fósforo por escoamento superficial e percolação durante sete anos em um solo com aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE ANIMAIS – SIGERA, 11., 2009. Anais. Florianópolis. 2009. p. 154 – 159. SAS Institute Inc., SAS 9. Cary SAS Institute Inc. 2004.

LOVELL, S.T.; SULLIVAN, W.C. Environmental benefits of conservation buffers in the United States: Evidence, promise, and open questions. Agriculture, Ecosystems and Environment. 2006. p. 249–260.

MARQUES, M. N. et al. Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 5, p. 1171-1178, 2007.

SANTOS, M. C. L.; KLAMT, E.; KAMPF, N.; ABRÃO, P. U. R.; AZOLIM, M. A. Levantamento e utilização dos solos do município de Ibirubá. Porto Alegre: INCRA:Secretaria da Agricultura:Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1970.

DESEMPENHO DE PROTÓTIPO PARA SEMEADURA DE CEREAIS DE INVERNO EM DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO

EICKSTEDT, Darlan¹; SPRINGER, Verônica da Silva¹; CORD, Cassia¹; GÜNTZEL, Rodrigo¹; SANTOS, Maiara Molinario dos¹; LUDWIG, Marcos Paulo^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Ibirubá,
E-mail: darlan.eickstedt@ibiruba.ifrs.edu.br, *Orientador: marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br

RESUMO: Das máquinas para cultivo as semeadoras são as que mais sofreram modificações para operação dos sistemas. Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de um protótipo de semeadoras-adubadoras para cereais de inverno em sistema de semeadura direta em diferentes coberturas de solo. Foram avaliados o corte de palha, manutenção da cobertura do solo e sementes expostas, fatores muito importante para o sucesso de uma área conduzida no sistema de semeadura direta. Nas condições do experimento o protótipo se mostrou eficiente para semeadura de cereais de inverno. O corte de palha foi semelhante nas diferentes velocidades e profundidades. A velocidade e a profundidade de semeadura afetaram a manutenção de cobertura do solo, a velocidade e a profundidade menor, demonstraram maior cobertura do solo. Destacando assim o bom desempenho do protótipo na manutenção da cobertura do solo. A quantidade de sementes exposta foi baixa em ambas as condições. Para a redução das sementes exposta o aumento da profundidade de semeadura demonstrou ser eficiente. Na troca de área de semeadura uma nova regulagem das semeadoras deve ser realizada para ajustar a condições da lavoura, pois há grande diferença no comportamento do implemento.

PALAVRAS-CHAVE: corte da palha; manutenção da palha; sementes expostas; mecanização agrícola; semeadura direta.

INTRODUÇÃO

A introdução de novas tecnologias na agricultura permitiu o aumento da área cultivada, produtividade e a alteração da relação área cultivada por número de pessoas envolvidas nas atividades. Resultado que pode ser observado quando comparado à área cultivada no Brasil em 1920 e 2011 que passou de 7 milhões para 48 milhões hectares e a produção passou de 24 para 516 milhões de toneladas (IBGE, 2011). Das máquinas para cultivo as semeadoras são as que mais sofreram modificações para operação dos sistemas, devido a necessidade de realizar a distribuição homogênea de sementes na linha e em profundidade adequada responsável pela formação de um stand de plantas uniformes, dependendo diretamente da qualidade das semeadoras. Uma melhor distribuição de sementes no espaço resulta em maior produtividade (JOHNSON et AL., 1998., SANGÓI et AL., 2011, PALHARES, 2003).

As semeadoras necessitam ainda realizar um bom corte da cobertura vegetal, a penetração do sulcador para abertura do sulco e cobertura deste com solo e palha para que obtenha menor mobilização do solo (SIQUEIRA et al., 2001). Desta forma perfazendo uma serie de avaliações nos equipamentos para garantir a qualidade dos mesmos. Os produtores muitas vezes ficam preocupados com a aquisição dos equipamentos e fatores relacionados a qualidade da operação de semeadura passam despercebidos. Fator esse que pode afetar o desempenho de um equipamento para a semeadura.

É importante observar o corte de palha, manutenção da cobertura do solo e as sementes expostas fatores muito importante para o sucesso de uma área conduzida no sistema de semeadura direta. Assim a avaliação desta característica se torna importante para que os produtores tenham segurança que o equipamento realizará a atividade.

Assim a avaliação do desempenho de protótipos em desenvolvimento se torna importante auxiliando os produtores e assegurando que equipamento realizará a atividade de forma precisa e correta. Diante do exposto objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho de um protótipo de semeadoras-adubadoras para cereais de inverno em sistema de semeadura direta em diferentes coberturas de solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área didática e experimental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, no Campus Ibirubá. Situada na região fisiográfica do Planalto Médio, Rio Grande do Sul, com clima Cfa (subtropical úmido) (MORENO 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (EMBRAPA, 1999), a área esta localizada a 416 m acima do nível do mar a uma latitude sul de 28° 37'39'' e longitude oeste de 53° 05'23''.

O trator utilizado para realizar o experimento foi o Valtra BM 125 com potência máxima de 125 cv. O protótipo utilizado no estudo o foi fornecido pela Indústria de Implementos

Agrícolas Vence Tudo, com 28 linhas espaçadas 0,17 cm. O protótipo inova no sistema de linhas pantográficas, além de possuir sistema diferenciado de regulação de compactação e limitação de profundidade.

As avaliações foram conduzidas em diferentes coberturas de solo, palha de milho, campo nativo e área em pousio, foram utilizadas duas velocidades de deslocamento 7 e 11 km/hora, em duas profundidades de semeadura 2 e 4 cm.

A avaliação das sementes expostas foi feita pela observação visual e contagem do número de sementes que permaneciam sobre a superfície do solo após a passagem dos protótipos em uma distância de 10 m, em cinco linhas ao acaso da semeadora. Para determinar a cobertura do solo após a passagem dos protótipos, foi utilizada trena de 10m, sendo tomados pontos a 0,10 m, totalizando 100 pontos; a trena foi posicionada em ângulo de 45° em relação ao sentido de deslocamento do conjunto trator-protótipo. Foram contabilizados os pontos com ou sem palha e posteriormente calculado o percentual de cobertura da área. O corte de palha foi determinado após a passagem do protótipo, utilizou-se uma trena de 10m, sendo tomados pontos a 0,1 m, totalizando 100 pontos; a trena foi posicionada no sentido da linha de deslocamento do conjunto trator-protótipo. A avaliação foi visual e foram contabilizados os pontos com ou sem palha cortada e posteriormente calculado o percentual de corte da palha.

Essas avaliações foram realizadas em cinco repetições por tratamento, a análise estatística para os experimentos foi realizada através de análise da variância e teste de hipóteses para verificar a significância do efeito principal e das interações com auxílio de programas estatísticos. O teste de média utilizado foi o de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os pontos sem corte de palha (Tabela 1), foi constatada interação entre os tratamentos sistemas x velocidade. Nas velocidades somente na cobertura palha de milho foi contado menor pontos sem corte de palha na maior velocidade. Quanto aos sistemas de cobertura do solo em ambas velocidades a palha de milho apresentou maior pontos sem corte de palha o que demonstra existir maior resistência ao corte nessa situação. Assim, é necessário uma regulação ao trocar de cobertura do solo, mantendo a qualidade da semeadura. Quanto as profundidade de semeadura, não foi observado diferença entre elas com 2,0 cm de profundidade a média foi 8,5% e 4,0 cm 7,4%.

Tabela 1 – Pontos sem corte de palha (%) em duas velocidades 7 km/h e 11 km/h e de três sistemas de cobertura do solo sem palha, milho e campo nativo na média de duas profundidades (2 e 4 cm). IFRS – Campus Ibirubá.

	Velocidade Km/h	
Sistemas	7	11
Sem cobertura	1,00 b A	2,00 b A
Palha de milho	20,00 a A	15,00 a B
Campo nativo	4,80 b A	4,80 b A
Média	8,6	7,3
C.V.	24,94	24,94

*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável cobertura do solo foram observadas interações entre coberturas x velocidades, coberturas x profundidade e profundidades x velocidades (Tabela 2). Com relação a interação coberturas x velocidades (Tabela 2), somente foi constatada interação para o manejo sem cobertura na velocidade de 11km/h correu redução da cobertura do solo em comparação a velocidade de 7 km/h. Resultado que demonstra que o fator velocidade se potencializa em áreas sem cobertura do solo. Na maior velocidade de semeadura há um aumento na remoção da cobertura do solo, fator que já foi observado em outros trabalhos e com o sistema testado o resultado foi semelhante, o que sempre se busca com no sistema de semeadura direta é o mínimo de mobilização (SIQUEIRA et al., 2001) e a manutenção da cobertura no solo.

Com relação à interação coberturas x profundidades de semeadura (Tabela 2), somente foi constatada interação para o manejo sem cobertura e palha de milho em ambas a menor manutenção da cobertura foi observada na maior profundidade de semeadura. Já na área de campo nativo não foi constatada alteração na cobertura do solo. Assim como a velocidade a profundidade de semeadura tem relação com a manutenção da cobertura do solo, e somente em área com considerável cobertura essa variável não altera a manutenção da cobertura, no caso do experimento na área de campo nativo.

A interação velocidade x profundidades de semeadura (Tabela 15), demonstra que somente há efeito da velocidade na maior profundidade onde há uma maior manutenção da cobertura do solo na menor velocidade. Na velocidade de 7 km/h não há alteração da cobertura com mudança da velocidade, no entanto com 11 km/h a maior profundidade resultou em menor cobertura do solo após a passagem do equipamento.

Para as variáveis sementes expostas foi observado diferença entre as profundidades de semeadura e interação entre coberturas x velocidades (Tabela 3). As profundidades de semeadura (Tabela 3) apresentaram efeito na percentagem de sementes expostas, onde a menor profundidade apresentou maior quantidade de sementes expostas. Resultado que é

comum, pois à medida que se aprofunda o local de deposição de sementes a uma tendência a redução de sementes na superfície do solo.

Na interação cobertura do solo x velocidades de semeadura (Tabela 3), se observou efeito da cobertura do solo somente na velocidade de 11 km/h, onde na área de campo nativo se observou maior quantidade de sementes expostas. O campo nativo foi a única cobertura que apresentou diferença nas velocidades, sendo a maior velocidade a que resultou em mais sementes expostas. Resultado esperado, pois quando se aumenta a velocidade a uma tendência em reduzir a qualidade da semeadura, fator que aponta a necessidade do uso de velocidade de semeadura adequada para evitar problemas.

Tabela 2 – Cobertura do solo (%) em três sistemas de cobertura do solo (sem palha, milho e campo nativo) duas velocidades (7 km/h e 11 km/h) e de duas profundidades (2 e 4 cm). IFRS – Campus Ibirubá, 2011.

Velocidade Km/h		
Sistemas	7	11
Sem cobertura	80,0 c A	70,0 c B
Palha de milho	93,0 b A	90,8 b A
Campo nativo	99,0 a A	97,9 a A
Média	90,6	86,2
C.V.	2,76	2,76
Profundidade		
Sistemas	2,0	4,0
Sem cobertura	81,60 c A	68,40 c B
Palha de milho	94,40 b A	89,40 b B
Campo nativo	99,40 a A	97,40 a A
Média	91,8	85,1
C.V.	2,76	2,76
Profundidade		
Velocidade Km/h	2,0	4,0
7	91,6 a A	89,7 a A

11	92,0 a A	80,4 b B
Média	91,8	85,1
C.V.	2,76	2,76

*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3 – Sementes expostas (%) em três sistemas de cobertura do solo (sem palha, milho e campo nativo) duas velocidades (7 km/h e 11 km/h) e de duas profundidades (2 e 4 cm). IFRS – Campus Ibirubá, 2011.

Profundidades	Sementes expostas %	
2,0 cm	1,9 a	
4,0 cm	0,6 b	
Média	1,2	
C.V.	19,33	
	Velocidade Km/h	
Sistemas	7	11
Sem cobertura	0,90 a A	1,14 ab A
Palha de milho	1,44 a A	1,08 b A
Campo nativo	0,99 a B	1,89 a A
Média	1,1	1,4
C.V.	19,33	19,33

*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições do experimento o protótipo se mostrou eficiente para semeadura de cereais de inverno. O corte de palha foi semelhante nas diferentes velocidades e profundidades. A velocidade e a profundidade de semeadura afetaram a manutenção de cobertura do solo, a velocidade e a profundidade menor, demonstraram maior cobertura do solo. Destacando

assim o bom desempenho do protótipo na manutenção da cobertura do solo. A quantidade de sementes exposta foi baixa em ambas as condições. Para a redução das sementes exposta o aumento da profundidade de semeadura demonstrou ser eficiente. Na troca de área de semeadura uma nova regulamentação das semeadoras deve ser realizada para ajustar a condições da lavoura, pois há grande diferença no comportamento do implemento.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) ao (PROPI) Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e inovação pela concessão da bolsa de iniciação científica e a Indústria de Implementos Agrícola Vence Tudo LTDA por fornecer o protótipo de semeadora avaliado.

REFERÊNCIAS

IBGE. Produção vegetal e Área colhida dos estabelecimentos agropecuários por tipo de produção vegetal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=283&z=t&o=11&i=P>, Acesso em: 24 de junho de 2011.

JOHNSON, G. A.; HOVERSTAD, T. R.; GREENWALD, R. E. Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. *Agronomy Journal*, v. 90, n. 1, p. 40-46. 1998.

PALHARES, M. Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho. Dissertação (mestrado em agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003, 90f.

SANGÓI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F.; ALMEIDA, M. L. DE; HEBERLE, P. C.. Influence of row spacing reduction on maize grain yield in regions with a short summer. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 6, p. 861-869. 2001.

SIQUEIRA, R.; CASÃO JUNIOR, R.; ARAÚJO, A. G. Escolha certa. *Cultivar Máquinas*, v.1, n.4, p. 15-19.2001.

EFEITOS DE EXTRATOS AQUOSOS DO TIMBÓ (*Ateleia glazioviana* Baill.) SOBRE A GERMINAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E

ESTRUTURA HISTOLÓGICA RADICULAR DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)

CORASSINI, Viviam Bamberg^{1, 2} ; BÜNDCHEN , Márcia^{1*} , HORN, Ângelo Cássio Magalhães^{1**}

¹. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

E-mail: vivianbamcor@gmail.com. *Orientadora: marcia.bundchen@poa.ifrs.edu.br. **Co-Orientador: angelo.horn@poa.ifrs.edu.br

². Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

RESUMO: *Ateleia glazioveana* (Baill.), o “timbó”, é uma planta nativa conhecida pela intoxicação de bovinos e ovinos, causada pela ingestão de suas folhas. Seus efeitos sugerem o potencial bioativo da espécie motivando a presente pesquisa que visa investigar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *A. glazioviana* na germinação e no crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (alface). Para tanto, os extratos foram preparados com água destilada a 80°C, a partir de folhas desidratadas e trituradas. Do extrato base a 20% foram feitas diluições a 10% e 5%. A semeadura foi realizada em placas de Petri forradas com papel Germitest® às quais se adicionou 5mL do extrato e 30 sementes de alface. Cada tratamento incluíram dez repetições (placas), totalizando 300 sementes. Os extratos de timbó interferiram significativamente na germinação da alface, em todas as concentrações testadas. A PG do controle foi 66%, sendo reduzida para 16,67% com extrato a 5%, 1,33% a 10% e 2,33% a 20%. Os extratos também afetaram a distribuição temporal da germinação, refletida no IVG, significativamente maior no controle (9,85) do que nos tratamentos a 5% (1,75), 10% (0,07) e 20% (0,18). Alterações no desenvolvimento das plântulas e estrutura histológicas das raízes, avaliadas até o momento, revelam que a necrose do ápice radicular é o sintoma mais comum observado das plântulas cujo crescimento foi afetado. Os resultados sugerem que os extratos de *A. glazioveana* apresentam forte efeito inibitório da germinação e desenvolvimento de alface, sugerindo que a espécie tem potencial para ser utilizada como bioerbicida.

PALAVRAS-CHAVE: alelopatia, fitotoxicidade, bioerbicida.

INTRODUÇÃO

As plantas produzem várias substâncias que desempenham funções fisiológicas e de defesa. Essas substâncias químicas, originadas do metabolismo secundário das plantas, são muito importantes para sua sobrevivência, atuando como compostos de defesa e, em consequência, interferindo na organização de comunidades vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2002). As interações químicas que ocorrem entre as plantas são diversas e complexas e aquelas que produzem e liberam metabólitos bioativos possuem vantagens adaptativas (REIGOSA et al., 1999).

Alelopatia é o termo usado para se referir aos efeitos que um organismo pode causar sobre o outro de maneira direta ou indireta, em consequência de substâncias que são liberadas no ambiente sob certas condições, afetando as plantas vizinhas ou sucessionais (FERREIRA; ÁQUILA, 2000; ANESE et al., 2007). Este tipo de interação bioquímica que tem sido amplamente estudada nos últimos anos em razão de sua importância na distribuição das espécies nos ecossistemas e do grande potencial que apresenta no fornecimento de compostos bioativos naturais que possam ser utilizados nos agroecossistemas em substituição aos agroquímicos convencionais.

Ateleia glazioveana (Baill.), conhecida popularmente como “timbó”, “Maria-preta”, “cinamomo bravo”, “amargo”, é uma árvore nativa pertencente à família Fabaceae, muito abundante na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (LONGHI 1995). A espécie é conhecida por ser uma importante planta tóxica que em bovinos causa fibrose cardíaca e abortos. As intoxicações por essa planta são caracterizadas por manifestações clínicas relacionadas ao sistema nervoso (apatia, letargia e cegueira), ao sistema cardiovascular (“morte súbita” e insuficiência cardíaca) (GAVA et al., 2001), e falhas reprodutivas (abortos e nascimentos de bezerros fracos que geralmente morrem após algumas horas) (STOLF et al., 1994; RAFFI, 2004). Outro indicativo da atividade alelopática do timbó é que, as formações vegetais formadas por essa planta são densas e apresentam sinais de inibição ao desenvolvimento de outras espécies vegetais em condições de campo (ANESE et al., 2007).

Tais efeitos de *A. glazioveana* sugerem o potencial bioativo da espécie motivando a presente pesquisa que visa investigar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *A. glazioveana* na germinação e no crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (alface), planta-alvo utilizada em testes de germinação e bioensaios.

MATERIAIS E MÉTODOS

Folhas completamente expandidas de *Ateleia glazioveana* (Baill.) foram coletadas na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, em áreas de ocorrência natural da espécie para a

produção dos extratos. As folhas foram desidratadas em estufa a 60°C e posteriormente trituradas até a obtenção de um pó homogêneo. Um extrato base na concentração de 20% (massa seca foliar/volume H₂O destilada) foi preparado com água destilada a 80°C, permanecendo em repouso por 12h. Após esse período o extrato base foi filtrado, centrifugado por 10min a 8.000 rpm e o sobrenadante utilizado diretamente no preparo das diluições. O uso de água como solvente foi adotado na elaboração dos extratos em concordância com Ferreira (2004) considerando que extratos aquosos são de maior relevância em estudos sobre alelopatia (em comparação com solventes orgânicos) uma vez que a atividade alelopática se dá, na natureza, devido à liberação de substâncias solúveis em água no ambiente.

Os tratamentos constaram de três concentrações do extrato (20%, 10%, e 5%) e o controle foi feito com água destilada. *Lactuca sativa* (L.) – espécie comumente utilizada em experimentos de germinação foi designada como planta alvo para os bioensaios de germinação.

Os bioensaios foram realizados em placas de Petri previamente esterilizadas com o fundo preenchido por três camadas de papel germitest® umedecidas até a capacidade de campo com os extratos ou água destilada (controle).

Para análise dos parâmetros porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) foram semeados 30 aquênios por placa de Petri, com dez repetições, totalizando 300 sementes avaliadas em cada tratamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo as placas mantidas em sala de germinação com temperatura próxima a 25°C e fotoperíodo completo. O acompanhamento foi realizado por um período de seis dias contando o número de mentes germinadas a cada dia. A germinabilidade foi expressa em termos de porcentagem (%G) de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar. A velocidade de germinação foi determinada a partir do IVG (Índice de Velocidade de Germinação) de acordo com o proposto por Maguire (1962):

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + ...G_n/N_n$$

Onde,

$G_1, G_2, ... G_n$ = número de diásporos germinados

$N_1, N_2, ... N_n$ = número de dias após a semeadura

Para análise das alterações estruturais decorrentes dos efeitos tóxicos dos extratos de *A. glazioviana* foram confeccionadas placas sobressalentes de cada tratamento seguindo os mesmos métodos descritos anteriormente. A partir do terceiro dia, as plântulas sobreviventes de cada placa foram coletadas e fixadas em FAA₅₀ (formol, ácido acético e álcool 50%) por 48h sendo então transferidas para álcool 70% para armazenamento.

Foram avaliados através de análises anatômicas dos ápices radiculares. Para tanto, os ápices serão seccionados, desidratados em série alcoólica-etílica até álcool 96% e processados em glicolmetacrilato, seccionados em micrótomo rotativo e, então, dispostos sobre lâminas e corados azul de toluidina 0,05% para análise anatômica. O laminário foi finalizado com meio de montagem sintético (entellan®) e posteriormente analisado ao microscópio óptico visando caracterizar e quantificar as alterações celulares.

Os dados foram analisados através de análise de variância (*one-way* ANOVA) para comparar o efeito da concentração do extrato sobre cada variável. Havendo diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas através do teste de Tukey. As diferenças foram consideradas significativas a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos aquosos de timbó reduziram significativamente na germinabilidade dos aquênios de alface, em todas as concentrações testadas (Figura 1) contrastando com os resultados de Anese et al. (2007) que verificaram redução significativa da germinação somente nas concentrações de 20% e 30%, e, ainda assim, a redução da germinabilidade observada por esses autores foi expressivamente menor (89%) do que em nosso estudo (Tabela 1.) Já Marona et al. (2003) relataram apenas 10% de germinação em tratamentos com extratos aquosos de timbó a 4,336% (43,36 mg/mL) e reduções menos expressivas, mas também significativas, nas concentrações de 21,68 mg/mL e 8,67 mg/mL.

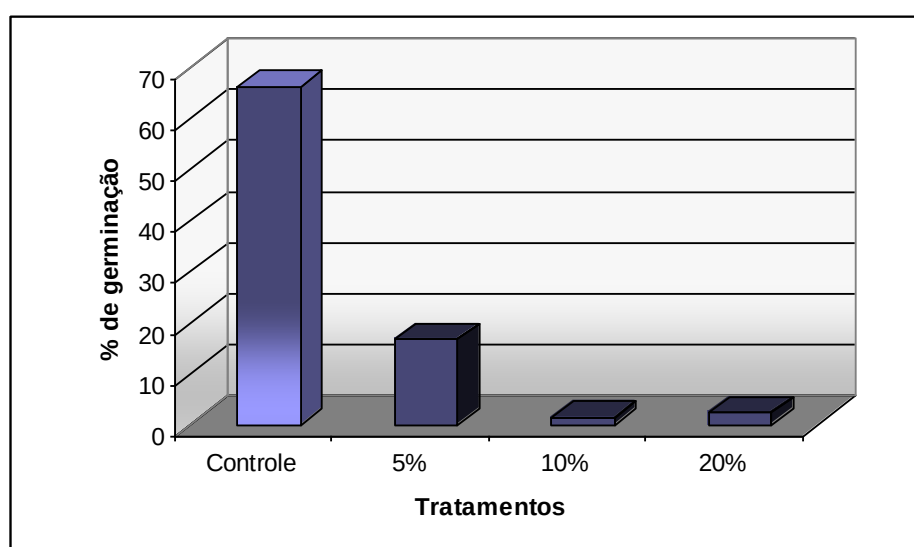


Figura 1. Porcentagem de germinação de aquênios de alface no controle e nos tratamentos com extratos aquosos de timbó.

Tabela 1. Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface nos diferentes tratamentos. São apresentadas as médias $\pm$ desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tuckey 5%).

	% Germinação	IVG
Controle	66 ($\pm 14,03$)a	9,84 ($\pm 2,33$)a
5%	16,67 ($\pm 11,65$)b	1,75 ($\pm 1,55$)b
10%	1,33 ($\pm 4,21$)c	0,06 ($\pm 0,21$)c
20%	2,33 ($\pm 3,53$)c	0,17 ($\pm 0,30$)c

Os extratos também afetaram a distribuição temporal da germinação, refletida no índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 2) que foi significativamente reduzido em todas as concentrações testadas (Tabela 1). De forma similar, Anese et al. (2007) evidenciaram redução do IVG em seus estudos sobre os efeitos alelopáticos do timbó. Tal redução foi significativa em todas as concentrações testadas por aqueles autores, mesmo nos tratamentos que não haviam apresentado redução com relação à porcentagem de germinação.

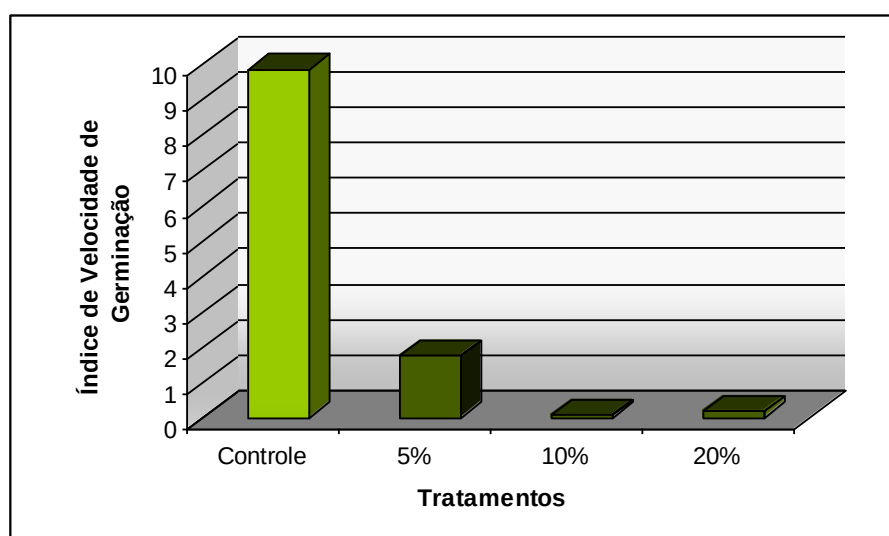


Figura 2. IVG (índice de velocidade de germinação) de aquênios de alface no controle e nos tratamentos com extratos aquosos de timbó.

A avaliação qualitativa das alterações no desenvolvimento das plântulas submetidas aos extratos de timbó indica que aquelas que, mesmo sob a ação do extrato conseguem germinar, apresentam seu crescimento comprometido (Figura 3). As alterações histológicas decorrentes dos efeitos tóxicos dos extratos de *A. glazioveana*, verificadas até o momento, revelam a necrose do ápice radicular concordando com Ferreira (2004), que indica que as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

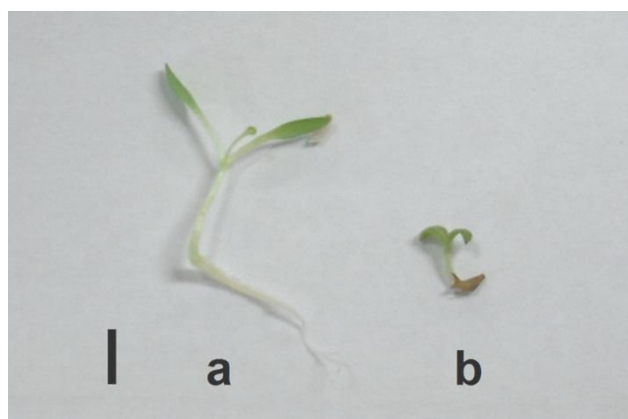


Figura 3. Aspecto de plântulas de *Lactuca sativa* após cinco dias de crescimento. Controle (a), Extrato de timbó a 10% (b). Escala = 0,5cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados demonstram que os extratos aquosos de folhas de *A. glazioveana* apresentam forte efeito inibitório sobre a germinação e o desenvolvimento inicial da alface, sugerindo que a espécie tem potencial para ser utilizada como bioerbicida em substituição os agroquímicos convencionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI.

REFERÊNCIAS

- ANESE, S.; WANDSCHEER, A.C.D.; MARTINAZZO, E.G.; PASTORINI, L.H. Atividade alelopática de *Ateleia glazioveana* Baill. (timbó) sobre *Lactuca sativa* L. (alface). Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 147-149, 2007.
- FERREIRA, A. G. Interferência: competição e alelopatia. p.251-264. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Orgs.) Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. Revista brasileira de fisiologia vegetal. n.12, p. 175-204. 2000.
- GAVA, A., BARROS, C.S.L., PILATI, C., BARROS, S.S.; MORI, A.M. Intoxicação por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. Pesquisa Veterinária Brasileira, n.1, v.2. p.49-59, 2001.
- LONGHI, R.A. Livro das Árvores: árvores e arvoretas do Sul. Porto Alegre: L & PM. 1995. 176p.
- MAGUIRE, J.A. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARONA, H.R.N.; SCHENKEL, E.P.; BERGONCI, J.I. Phytotoxic Activity of *Ateleia glazioviana* Baill. Extracts on Lettuce Seeds. Acta Farmacológica Bonaerense, n. 22, v.1, p. 17-20, 2003.
- RAFFI, M. B. Intoxicação experimental por *Ateleia glazioviana* em ovinos: patogênese e bases morfológicas da falha reprodutiva, da insuficiência cardíaca e dos distúrbios neurológicos. Tese de Doutorado, Curso de Pós- Graduação em Medicina Veterinária – Área de Patologia Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- REIGOSA, M. J.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLEZ, L. Ecophysiological approach in allelopathy. Critical Reviews in Plant Sciences, n.18, v.5, p. 577 – 608, 1999.

STOLF L., GAVA A., VARASCHIN M. S., NEVES D.S., MONDADORI A.J.; SCOLARI L.S. Aborto em bovinos causado pela ingestão de *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae). Pesquisa Veterinária Brasileira. n.14, p.15-18, 1994.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.819p..

RECOBRIMENTO DE PARTÍCULAS COM QUITOSANA EM LEITOS MÓVEIS – ESTUDO FLUIDODINÂMICO

BARBOSA, M. G.¹ ; BANDEIRA, C. C.²; FELIPE, C. A. S.^{1*};

BUENO, P. D. F.¹; PINTO, L. A. A.²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.

E-mail: muri_barbosa@hotmail.com. charles_costa_bandeira@hotmail.com.

*Orientador: carlos.alberto.felipe@riogrande.ifrs.edu.br

² Universidade Federal do Rio Grande – Escola de Química e de Alimentos.

RESUMO: Desde a sua concepção, o leito de jorro é reconhecido como uma das mais versáteis configurações de leitos móveis do tipo gás-sólido, por oferecer excelente contato entre as fases envolvidas, o que proporciona elevadas taxas de transferência de calor e de massa. Além disso, a movimentação cíclica dos sólidos oferece boas condições para a realização de determinadas operações unitárias, como secagem, granulação e recobrimento de partículas. O recobrimento de partículas em leitos móveis tem sido utilizado na indústria de alimentos em uma grande variedade de ingredientes e aditivos encapsulados, isto porque as características físicas das barreiras formadas no recobrimento apresentam várias aplicações. Um grande número de variáveis estão envolvidas no processo de recobrimento e um estudo da sua dinâmica é essencial para se determinar as condições mais adequadas para a operação do equipamento. A quitosana é um aminopolissacarídeo biodegradável obtido a partir da desacetilação alcalina da quitina. O potencial de aplicação da quitosana é enorme, como, por exemplo, na alimentação e nutrição, biotecnologia, ciência dos materiais, e produtos farmacêuticos e agrícolas. O objetivo deste trabalho é o estudo do recobrimento de partículas de vidro em leito de jorro com quitosana. Foi realizado o estudo fluidodinâmico dos sólidos visando a determinação das condições operacionais para os experimentos de recobrimento. Foram determinados, entre outros parâmetros, a vazão de jorro mínimo, a queda de pressão de jorro estável e a queda de pressão máxima alcançada no leito.

PALAVRAS-CHAVE: leito de jorro; quitina; fluidodinâmica.

INTRODUÇÃO

O uso de polímeros naturais para aplicações diversificadas têm sido de vital importância para os avanços da ciência, e eles apresentam várias vantagens, como serem de fácil obtenção, serem biocompatíveis e biodegradáveis. Os polissacarídeos, como uma classe de macromoléculas naturais, têm sua propensão extremamente bioativa, e são geralmente derivados de produtos agrícolas ou de crustáceos. Celulose e goma são exemplos de biopolímeros explorados a bastante tempo, enquanto que a quitina e a quitosana são exemplos de biopolímeros obtidos recentemente. Em termos de disponibilidade, a da quitina é próxima a da celulose. O potencial de aplicação da quitosana, o principal derivado da quitina, é enorme, passando desde aplicações na área alimentícia como em nutrição, biotecnologia, ciência dos materiais, drogas e produtos farmacêuticos, agricultura e proteção ambiental, e recentemente na terapia genética (AZEVEDO et al., 2007).

Atualmente, sabe-se que os resíduos de camarão, lagosta, caranguejo e krill são as melhores fontes de obtenção da quitina, sendo responsáveis pela síntese de 30 milhões de toneladas de quitina por ano no mundo. Os resíduos de camarão ocupam uma parcela importante relativa ao grande montante de resíduos sólidos gerados pelas indústrias pesqueiras da cidade de Rio Grande-RS.

Entre as aplicações de quitosana, está a remoção de corantes de efluentes pelo processo de adsorção. Este uso vem sendo investigado nos últimos dez anos, entretanto não é ainda aplicado em escala industrial, fato que mostra a necessidade de se realizar mais estudos sobre este tema. O uso de quitosana como adsorvente de corantes é justificado por diversos fatores, sendo que os principais são: sua matéria-prima é de baixo custo e renovável, e sua utilização é satisfatória em relação ao custo benefício; o montante de adsorvente utilizado é reduzido em relação a adsorventes convencionais, uma vez que é mais eficiente; possui alta capacidade de adsorção tanto em soluções diluídas como concentradas, e alta afinidade com muitas variedades de corantes; possui versatilidade, podendo ser utilizada de diversas formas, como por exemplo, filmes, membranas, nanopartículas, fibras, esponjas, géis, esferas ou apoiados em suportes inertes (DOTTO e PINTO, 2011).

O recobrimento e o encapsulamento de partículas é uma operação unitária utilizada no processamento de uma grande variedade de produtos. Esta operação é de grande importância comercial. Exemplos de aplicação incluem o recobrimento de comprimidos na indústria farmacêutica, o recobrimento de sementes na indústria agrícola e o recobrimento de produtos alimentícios nas indústrias de alimentos (HEMATI et al, 2003).

A finalidade deste processo é revestir totalmente a superfície, através da aspersão de uma solução sobre as partículas em movimento num leito, sendo geralmente uma suspensão polimérica o agente de recobrimento (TENOU e PONCELET, 2001).

A escolha do equipamento utilizado no processo de recobrimento está diretamente associada às propriedades físicas e químicas das partículas e às condições de processo, tais como:

geometria do equipamento, escala de produção, demanda de energia e custos operacionais. Dentre os diversos equipamentos utilizados para o recobrimento de partículas e/ou secagem de pastas e líquidos com inertes, pode-se citar os tambores rotatórios, os leitos fluidizados e os leitos de jorro. Neste trabalho, o leito de jorro foi utilizado e sua aplicação é justificada pelas vantagens tecnológicas inerentes dessa técnica: intensa mistura no leito, recobrimento uniforme, movimento cíclico e contínuo das partículas, íntimo contato gás-sólido, alta taxa de transferência de calor e massa permitindo que as partículas sejam recobertas e secas simultaneamente, bem como pelo tamanho e densidade das partículas empregadas.

O objetivo deste trabalho é o estudo do recobrimento de partículas inertes em leito de jorro utilizando quitosana, visando uma posterior aplicação no processo de adsorção de corantes alimentícios. Para isto, foram cumpridas as seguintes etapas do projeto: obtenção da quitina a partir da casca de camarão, caracterização física das partículas de vidro, estudo fluidodinâmico a seco no leito de jorro e testes preliminares de recobrimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

1 – Material a Ser Recoberto

Os sólidos empregados neste trabalho foram esferas de vidro com granulometria para jorro. Justifica-se a utilização deste material por ser inerte e por apresentar características superficiais adequadas para a adesão da suspensão de recobrimento.

2 – Caracterização Física das Partículas

A caracterização física das partículas de vidro é importante para relacionar as informações obtidas pelos testes com o comportamento fluidodinâmico do sólido.

- **Tamanho da Partícula:** O tamanho médio das partículas foi determinado pelo método do picnômetro e com o emprego de um paquímetro. No primeiro, foram feitas dez repetições, sendo empregadas em cada réplica aproximadamente 1800 partículas. No segundo método mediu-se com o paquímetro o diâmetro de 120 partículas em três posições diferentes, determinando-se a média destas três medidas, e posteriormente a média geral das 120 partículas.

- **Fator de Forma:** O fator de forma de uma partícula é uma propriedade física básica na fluidodinâmica, e sua determinação foi realizada pelo método de área projetada em um plano estável (PEÇANHA e MASSARANI, 1986) e através do emprego do paquímetro.

- **Densidade Aparente:** A densidade aparente é definida como razão entre a massa da partícula e o volume do sólido ocupado, incluindo a porosidade intra-partícula, mas excluindo os

espaços entre as partículas. O método de picnometria por deslocamento de um fluido não-molhante foi o utilizado para essa determinação.

3 – Unidade Experimental

A unidade de leito de jorro empregada para a realização deste trabalho, encontra-se instalada no Laboratório de Operações Unitárias (LOU) da escola de Química e de Alimentos da FURG, instituição parceira deste projeto, e é demonstrada esquematicamente na Figura 1.

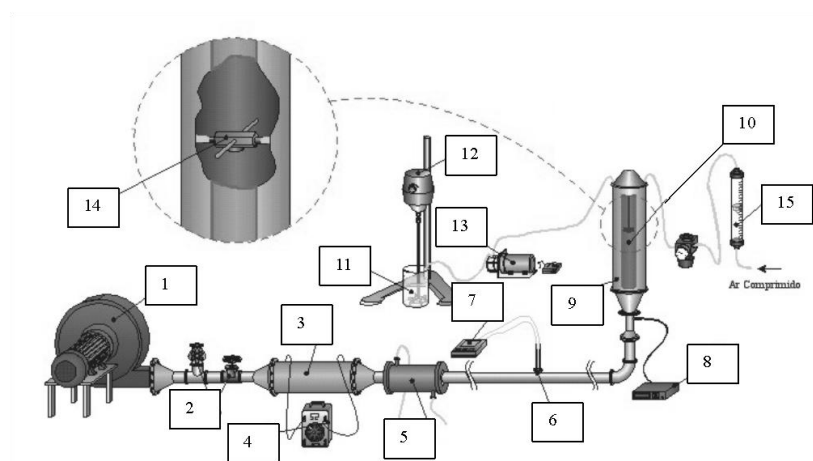


Figura 1 - Esquema de unidade experimental de recobrimento de partículas.

Sendo:

1-Soprador de ar	9-Leito móvel
2-Válvulas de gaveta	10-Janela de vidro
3-Aquecedor elétrico	11-Suspensão recobridora
4-Variador de voltagem	12-Agitador
5-Trocador de Calor Tubo Duplo	13-Bomba peristáltica
6-Medidor de Vazão	14- Bico Atomizador
7-Micromanômetro	15- Rotâmetro
8-Termopar de cobre-constantan	

4 – Ensaios Fluidodinâmicos

Procedeu-se o estudo fluidodinâmico das partículas no leito de jorro objetivando determinar os principais parâmetros de operação do equipamento, quais sejam, vazão de jorro mínimo, queda de pressão máxima do leito e queda de pressão de jorro estável. Com estas informações, juntamente com a análise visual do comportamento das partículas em condições de jorro estável, é possível determinar as condições adequadas de operação do leito para a realização do recobrimento. As cargas de partículas verificadas (1,0 kg, 1,5 kg e 2,0 kg) foram escolhidas a partir de observações de trabalhos anteriores, realizados no mesmo leito.

Os primeiros ensaios fluidodinâmicos foram realizados a seco, ou seja, sem a participação do bico atomizador (ar comprimido e suspensão recobridora). Após a identificação da melhor carga de sólidos para a realização dos experimentos de recobrimento, fez-se o estudo

fluidodinâmico com o ar comprimido, a fim de verificar o efeito deste nos parâmetros fluidodinâmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da caracterização física das partículas de vidro. Os resultados de diâmetro médio e esfericidade ficaram muito próximos, ao se comparar as duas metodologias empregadas para a obtenção destas características físicas. Por sua vez, os dados de densidade aparente da partícula e diâmetro médio encontrados caracterizam as partículas de vidro como do Tipo D na classificação de Geldart). Isto significa que este sólido é adequado para o emprego em leito de jorro.

Tabela 1 – Propriedades físicas das partículas de vidro

Diâmetro Médio Picnometria (mm)	Diâmetro Médio Paquímetro (mm)	Esfericidade Paquímetro	Esfericidade Área Projetada	Densidade Aparente (kg/m ³)	Densidade Bulk (kg/m ³)
3,146	3,195	0,83	0,85	2.490	1.533

Duas das curvas fluidodinâmicas obtidas dos experimentos realizados sem o ar comprimido são apresentadas nas Figuras 2 e 3. Em todos os casos o comportamento das curvas assemelhou-se ao de uma curva fluidodinâmica típica.

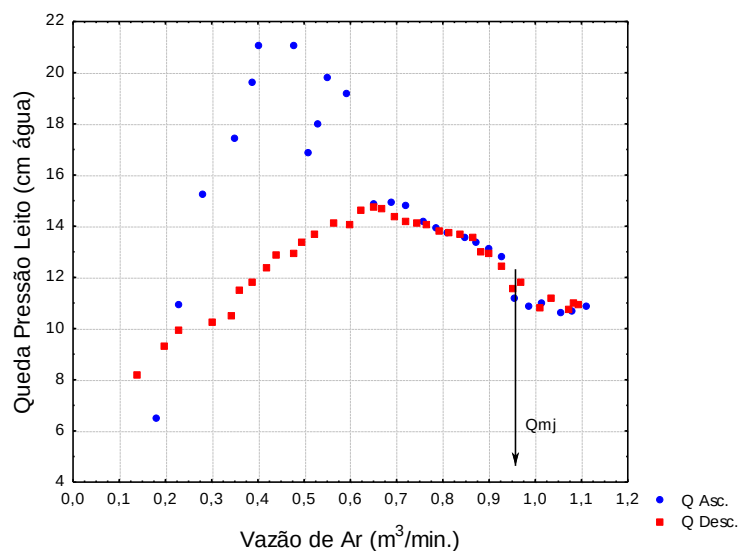


Figura 2 – Curva fluidodinâmica das partículas de vidro com carga de 1,5 kg

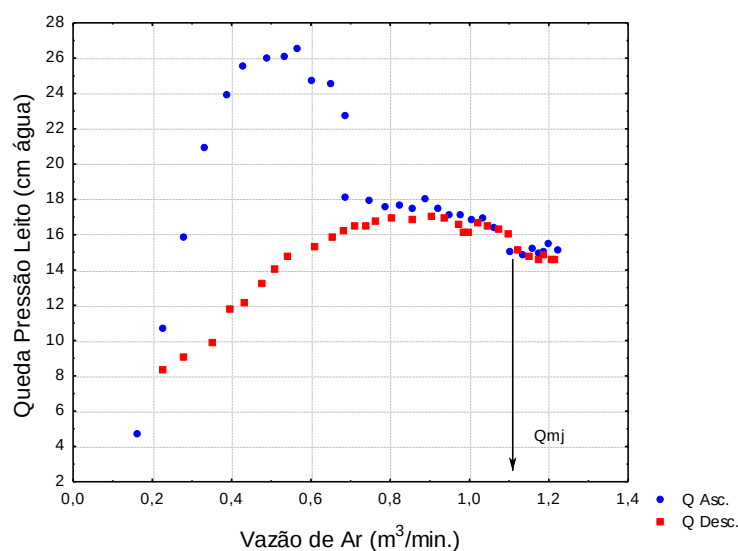


Figura 3 – Curva fluidodinâmica das partículas de vidro com carga de 2,0 kg

Com base nas curvas foi possível identificar a vazão de jorro mínimo, a máxima queda de pressão no leito e a queda de pressão de jorro estável para cada carga, parâmetros importante na operação de um leito de jorro. Na Tabela 2 são apresentados os valores, que correspondem a estimativas baseadas nas leituras feitas nas curvas. Conforme o esperado, quanto maior a carga de partículas, maior a vazão de jorro mínimo e as quedas de pressão.

Tabela 2 – Parâmetros fluidodinâmicos das curvas

Carga (kg)	Q (m ³ /min.)	ΔP Máximo (cm água)	ΔP jorro estável (cm água)
1,0	0,74	19	10,5
1,5	0,95	21	11,0
2,0	1,12	26	15,0

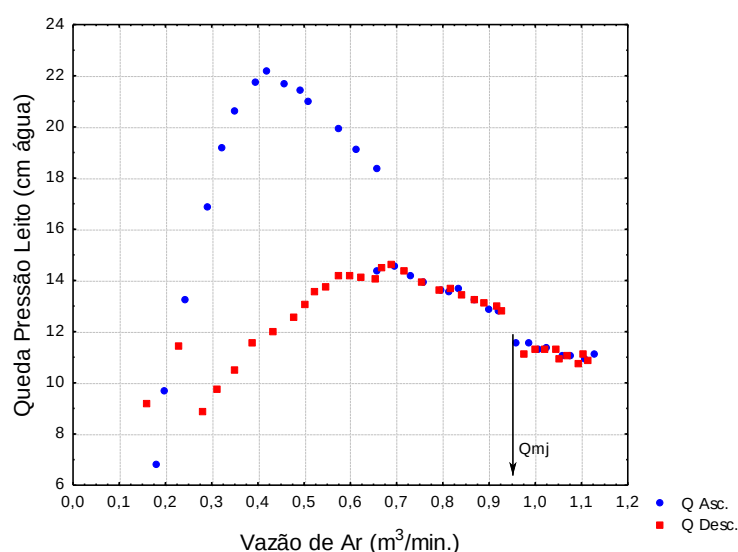


Figura 4 – Curva fluidodinâmica das partículas de vidro com carga de 1,5 kg e com ar comprimido

Identificou-se um maior intervalo de vazão de ar em condições de jorro estável na operação do leito acima da vazão de jorro mínimo com a carga de 1,5 kg. Nesta carga foi também constatado, com base em análises visuais durante os experimentos, o melhor comportamento na movimentação dos sólidos dentro do leito, caracterizado pelo movimento cíclico e estável as partículas.

Fez-se a curva fluidodinâmica com o ar de atomização acionado utilizando a carga de 1,5 kg de partículas. Este teste foi realizado com ar de atomização sendo operado a uma pressão manométrica de 1,0 kgf/cm², condição em que tipicamente são realizados os experimentos de recobrimento.

Na Figura 4 é apresentada a curva fluidodinâmica com o ar comprimido. Percebe-se que os parâmetros fluidodinâmicos “máxima queda de pressão”, “pressão de jorro estável” e “vazão de jorro mínimo” mantiveram-se inalterados, não tendo sido afetados pela utilização do ar comprimido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados da caracterização física, as partículas de vidro analisadas são adequadas para o emprego em leito de jorro, dada a sua classificação como do tipo D de Geldart. As curvas fluidodinâmicas obtidas apresentaram comportamento típico, e a carga de partículas de 1,5 kg apresentou a melhor dinâmica em leito de jorro estável, considerando o seu uso em experimentos de recobrimento. O ar comprimido não interferiu nos principais parâmetros fluidodinâmicos analisados.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, V. V. C.; CHAVES, S. A.; BEZERRA, D. C.; LIA FOOK, M. V.; COSTA, A. C. F. M. Quitina e quitosana: aplicações como biomateriais. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 2, p. 27-34, 2007.

[DOTTO, G. L.](#) ; PINTO, L. A. A. . Adsorption of food dyes acid blue 9 and food yellow 3 onto chitosan: Stirring rate effect in kinetics and mechanism. Journal of Hazardous Materials, v. 187, p. 164-170, 2011.

HEMATI, M., CHERIF, R., SALEH, K., PONT, V.: Fluidized bed coating and granulation: influence of process-related variables and physicochemical properties on the growth kinetics. Powder Technology, v. 130, p. 18-34, 2003.

PECANHA, R. P., MASSARANI, G. Dimensao Caracteristica e Forma de Particulas. *Anais do XIV Encontro sobre Escoamento em Meios Porosos*, Campinas, p. 302-312, 1986.

TENOU, E., PONCELET, D. Batch and continuous fluid bed coating – review state of the art. *Journal of Food Engineering*, v.53, p. 325-340, 2002.

INSETOS-PRAGA INICIAIS NA CULTURA DA SOJA

REZZADORI, Anderson¹; CECCONELLO, Luan Tobias¹; STEFANELLO JÚNIOR, Getulio Jorge^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: rezzadorianderson@gmail.com *Orientador: getulio.stefanello@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: A soja é destaque entre as culturas mais cultivadas no Estado do Rio Grande do Sul e no país, principalmente pelo fornecimento de óleo vegetal, fonte de proteína e demais produtos derivados do processo de extração de óleo. Entretanto, a cultura é hospedeira de um complexo de insetos-praga que prejudicam o desenvolvimento da cultura, diminuindo a quantidade e qualidade da produção/produto final. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi realizar o levantamento dos principais insetos-praga na cultura da soja em lavouras da Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, município de Sertão. O levantamento dos insetos-praga foi realizado em quatro lavouras de produtores rurais, onde se avaliou apenas a quantidade de insetos desfolhadores da cultura, com ênfase no início do desenvolvimento da cultura. A amostragem foi realizada em 10 metros lineares da cultura, a fim de verificar o nível populacional dos insetos. Dentre os insetos, predominou insetos desfolhadores da Ordem Coleoptera. O manejo dos insetos foi realizado conforme programação do produtor e a presente pesquisa não interferiu na tomada de decisão, haja vista que foram realizados em lavouras comerciais localizadas no município de Sertão.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta; coleópteros; desfolhadores; *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem assumido importância cada vez maior no cenário agrícola brasileiro, principalmente pelo desenvolvimento da cadeia produtiva da cultura da soja e o suporte do setor público/privado na geração de novas tecnologias. A cultura é destaque dentre as demais quanto ao volume de produção, contando atualmente com cerca de 68,5 milhões de toneladas (IBGE, 2011).

Entretanto, a cultura é hospedeira de aproximadamente 36 espécies de insetos-praga (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000) que contribuem negativamente para as altas produtividades almejadas e o aumento das receitas do setor agrícola.

Entretanto, os dados referentes à ocorrência e ao nível populacional somente são possíveis de serem avaliados através do monitoramento, procedimento este que é base do programa de Manejo Integrado de Pragas (KOGAN, 1998).

O entendimento desse cenário, portanto, é um dos fatores de grande importância para o planejamento do manejo da praga, haja vista que a utilização de determinados tipos de controle podem ser ineficientes e não controlar satisfatoriamente o inseto-praga.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou levantar os principais insetos-praga desfolhadores da cultura da soja no seu período de desenvolvimento inicial, a fim de compreender o cenário de pragas iniciais na região do município de Sertão para, posteriormente, projetar novos estudos e promover a capacitação de produtores quanto à identificação das principais pragas da cultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em quatro lavouras comerciais de soja no município de Sertão, RS, no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012.

Para o levantamento dos insetos-praga desfolhadores foi utilizado a contagem dos insetos em 10 metros lineares em 10 pontos da lavoura, independente do tamanho da lavoura. O número de insetos-praga foi anotado em planilha, para cada lavoura, para posteriormente elaboração dos gráficos para análise da densidade populacional. As amostragens foram realizadas nas primeiras semanas de desenvolvimento da cultura, enquanto ainda estavam no início do desenvolvimento e permitiam a contagem dos insetos na planta.

A contagem dos insetos foi feita manualmente, analisando-se a parte aérea das plantas por inteiro e os dados obtidos foram anotados em tabelas para posteriormente elaboração de gráficos para elucidar o nível populacional dos insetos.

Amostras de cada inseto foram mantidas em álcool 70%, a fim de submeter a identificação posterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos, o nível populacional calculado dos insetos-praga desfolhadores na cultura da soja, no período inicial de desenvolvimento, pode ser observado na Figura 1.

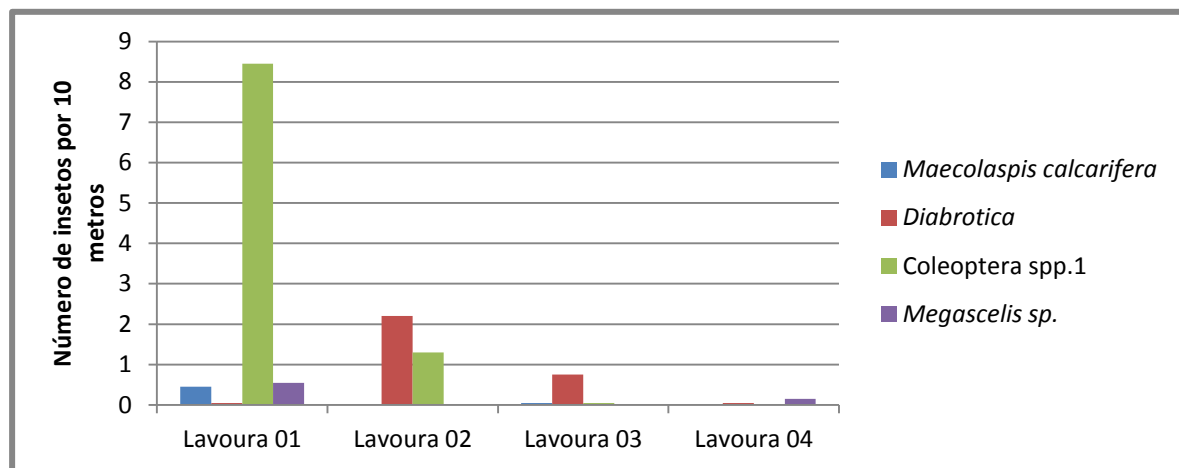


Figura 1. Espécies de coleópteros desfolhadores na cultura da soja, no período inicial de desenvolvimento da cultura. Sertão/RS, 2011/2012.

De acordo com os dados levantados, observou-se uma grande presença de coleópteros desfolhadores, divergindo de algumas publicações encontradas na literatura, das quais fazem ênfase ao ataque de corós, lesmas e caracóis no início do desenvolvimento da cultura (OLIVEIRA, 2002). De acordo com o autor, os trabalhos foram realizados no Norte da Região Sul do Brasil e Estados do Sudeste.

Nesse sentido, percebe-se a importância dos estudos locais quanto às pragas da cultura da soja, principalmente em função das condições edafo-climáticas, as quais proporcionam condições para diferentes pragas se desenvolverem na cultura.

As espécies *Maecolaspis calcarifera*, *Diabrotica speciosa*, *Megascelis sp.* e *Cerotoma*, entretanto, são citadas por Hoffmann-Campo et al.(2000), como pragas iniciais da cultura da soja, corroborando os estudos realizados no presente estudo, principalmente para *Maecolaspis*, *Diabrotica* e *Megascelis*.

A maior população encontrada, entretanto, foi a de outro coleóptero verificado nas lavouras, a qual é caracterizada por um pequeno coleóptero de coloração amarelo palha com listras escuras de aproximadamente 0,5 cm, denominada de “*Coleoptera spp.1*”, a qual foi enviada para identificação por especialistas em taxonomia.

Apesar dos estudos publicados considerarem os coleópteros de ocorrência no início do desenvolvimento da cultura como secundárias e a falta de um método de monitoramento para

todas as pragas, principalmente aqueles considerados de menor importância, a ocorrência dos insetos tem preocupado os produtores, os quais, em diversas situações, realizam o controle/manejo destes insetos com inseticidas de maneira preventiva, o que pode levar ao aumento de custo de produção da cultura.

Ademais, o uso de inseticidas para o controle dos coleópteros desfolhadores, geralmente neurotóxicos do grupo químico dos piretróides e organofosforados, contribui consideravelmente para a redução da população de inimigos naturais no sistema de produção. O uso destes inseticidas, entretanto, geralmente não está registrado para esses insetos considerados secundários, tornando a prática de recomendação de tais agrotóxicos não adequada na prescrição do receituário agrônomo.

Diante dos estudos desenvolvidos e do complexo de pragas da cultura da soja, sugere-se o monitoramento contínuo dos insetos-praga na cultura da soja, a fim de verificar outras espécies de insetos, artrópodes e ou organismos que possam ocorrer na cultura. Tais resultados poderão confirmar se a população dos insetos é predominante na região ao longo dos anos, a fim de estabelecer estratégias de ação quando do surgimento de maiores populações, ou se a população dos insetos observados é esporádica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, detectou-se na safra 2011/2012 população predominantemente de coleópteros desfolhadores em detrimento aos demais organismos que podem ocorrer na cultura. Entretanto, como medida preventiva, sugere-se que demais estudos sejam realizados nos próximos anos, a fim de identificar se os insetos detectados no presente estudo são de ocorrência esporádica e ou se são espécies de ocorrência anual nas lavouras, a fim de estabelecer planos de ação para controle/manejo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

HOFFMANN-CAMPO et al. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Circular Técnica / Embrapa Soja n.30).

IBGE, 2011. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201106_5.shtm>. Acesso em

07/07/2011.

KOGAN, M. Integrated Pest Management: historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology. 1998. v.43, p.243–70.

OLIVEIRA, L.J. Pragas iniciais da soja: corós, lesmas e caracóis. In: ÁVILA, C.J. 1º Seminário de manejo de pragas e doenças iniciais das culturas da soja e milho em Mato Grosso do Sul... Anais. - Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO NA SAFRA DE 2011.

PICCOLI, Ariel Bergmann¹; CECCONELLO, Felipe¹; Gheler, Willian Paulo¹; Victor Zangirolami Depieri¹; SANTOS, Fernando Machado dos^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: arielpiccoli18@hotmail.com. ^{1*}Orientador: fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

RESUMO: O experimento tem como objetivo estudar e avaliar os cultivares de trigo indicadas para cultivo na região do planalto médio do Rio Grande do Sul, buscando informações sobre seu potencial de rendimento e qualidade do grão. O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2011, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Sertão, com 120 unidades experimentais, cada unidade formada por cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas em 0,20m, tendo como área total 5m². O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 04 repetições na densidade de 330 sementes aptas por m², sendo conduzidas todas sobre mesmas condições de ambiente e manejo conforme indicações para a cultura. Os resultados do experimento demonstram que a variedade que obteve o maior rendimento de grãos foi a QUARTZO com 6847 kg ha⁻¹, não apresentando diferença significativa das variedades BRS 328, GUAMIRIM e TBIO PIONEIRO, os quais apresentaram 6730 kg ha⁻¹, 6551 kg ha⁻¹ e 6581 kg ha⁻¹, respectivamente. Outra característica buscada em cultivares de trigo é a força geral de glúten, sendo esse caráter muito importante na qualidade industrial da farinha, principalmente na fabricação de pães, produto extremamente exigente quanto à capacidade plástica e tenaz da massa, que é representado pelo Peso Hectolitro (PH), onde as variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados, não apresentando diferença estatística.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptação; rendimento de grão; qualidade do grão.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) constitui uma cultura de extrema importância para a sustentabilidade de sistemas de produção de grãos no sul do Brasil, principalmente quando cultivado em sistema plantio direto. Para atingir a auto-suficiência na produção de trigo no Brasil é importante que haja maior competitividade da triticultura (BACALTCHUK, 1999). Conforme Scheeren (1999) é necessário não somente o desenvolvimento de cultivares com potencial genético elevado, mas que também sejam maximizados o potencial de rendimento de cada cultivar, sua adaptação a diferentes situações ambientais, de manejo, o retorno econômico e social.

O sucesso da cultura do trigo depende da cultivar utilizada pelo produtor. Há cultivares mais adaptadas a condições específicas de ambiente e de manejo. Semeaduras em espaçamento, profundidade, densidade populacional e período indicado, bem como investimentos em calagem, fertilização, controle de plantas daninhas, doenças e pragas não garantem rentabilidade na lavoura se a cultivar escolhida for inadequada. As cultivares de trigo diferem quanto ao potencial produtivo, qualidade tecnológica e reação aos estresses bióticos e abióticos. A pesquisa deve estudar o desempenho das cultivares em diferentes regiões e ambientes e gerar informações para a assistência técnica orientar os produtores na escolha das cultivares mais adequadas à cada realidade (EMBRAPA, 2011). Assim, o objetivo do experimento é a indicação de cultivares para a produção de grãos, selecionando genótipos com maior rendimento de grão e qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2011, no Campus Sertão (28°03'18''S, 52°14'53''O, 670m de altitude, solo Bruno-Vermelho distrófico profundo, e clima Cfa (Köppen), com chuvas bem distribuídas e temperatura média anual de 18,3°C), com o propósito de estudar o comportamento adaptativo de diferentes cultivares de trigo indicadas para a região. Foram avaliadas no experimento, 30 cultivares de trigo: BRS 296; BRS 327; BRS 328; BRS 329; BRS 331; BRS GUAMIRIM; CD 114; CD119; CD 121; CD 122; CD 123; CD 124; ESMERALDA; FUNDACEP BRAVO; FUNDACEP CAMPO REAL; FUNDACEP HORIZONTE; FUNDACEP RAÍZES; FUNDACEP TRIUNFO; FUNDACEP VIGOR; MARFIM; MIRANTE; OPALA; QUARTZO; TBIO IGUACU; TBIO ITAIPU; TBIO PIONEIRO; TBIO SELETO; TBIO TIBAGI; TOPAZIO e TURQUEZA. A semeadura foi realizada no dia 11 de julho de 2011, em sistema de plantio direto com auxílio de uma semeadora da marca Semeato, adaptada pela SB Maquinas Agrícolas para utilização em unidades experimentais. O delineamento foi de blocos ao acaso com 04 repetições com densidade de 330 sementes aptas m⁻².

O experimento foi constituído por 120 unidades, cada unidade constituída por cinco fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entre si (área útil = 3 m² para colheita manual), com aproximadamente 330 plantas/m². A adubação de base foi feita no momento da sementeira, conforme a análise química do solo, com 300 kg ha⁻¹, na fórmula 07-30-20, sendo 21 kg de nitrogênio (N), 90 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O. A emergência plena das plântulas aconteceu 10 dias após a sementeira (DAS). O controle de plantas daninhas em pós-emergência foi realizado 16 dias após a emergência (DAE), com a aplicação dos herbicidas iodosulfurom-metílico e metsulfurom-metílico nas doses de 4 g i.a. ha⁻¹ e 7 g i.a. ha⁻¹, respectivamente, com 150 l ha⁻¹ de volume de aplicação.

A adubação total de N em cobertura foi de 100 kg ha⁻¹, sendo dividida em duas aplicações, a primeira foi realizada no estágio de afilhamento aos 23 DAE com 50 kg ha⁻¹. A segunda aplicação de N em cobertura foi realizada aos 55 DAE no estágio de alongamento com 50 kg ha⁻¹.

Na aplicação de fungicida foram utilizados os ingredientes ativos picoxistrobina e ciproconazole na concentração de 60 e 24 g i.a ha⁻¹, respectivamente, mais mistura de Óleo Mineral com 1% do volume aplicado como adjuvante e o inseticida Dimethoate na concentração de 280 g i.a. ha⁻¹ no dia 16 de setembro, ou seja, 67 DAE, no estágio de emborrachamento. Sendo que todos os tratos culturais foram realizados considerando-se a expectativa de rendimento de grãos de quatro toneladas ha⁻¹. Os demais tratos culturais foram uniformes e realizados segundo as indicações técnicas para a cultura do trigo, de forma a não prejudicá-la. A colheita do experimento foi de forma manual, quando uma amostra representativa de trigo apresentou 15% de umidade.

Os resultados obtidos do rendimento de grãos kg ha⁻¹, número de colmos por m², peso de mil grãos, peso hectolitro, altura de plantas e índice de acamamento foram submetidos a análise de variância (ANOVA) classificando-se as medias pelo teste estatístico de Scott Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do software Assistat versão 7.6 beta (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos no experimento, a cultivar QUARTZO foi a que obteve o maior rendimento de grão, com 6847 kg ha⁻¹ (Tabela 01). Mas as variedades BRS 328, BRS GUAMIRIM e TBIO PIONEIRO não apresentando diferença significativa da cultivar QUARTZO, os rendimentos de grãos das variedades foram 6730 kg ha⁻¹, 6551 kg ha⁻¹ e 6581 kg ha⁻¹, respectivamente. Segundo resultados do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul de 2010, as cultivares FUNDACEP HORIZONTE, VAQUEANO e CAMPEIRO haviam alcançado os melhores resultados para o município de Sertão no ano de 2010, evidenciando uma maior adaptabilidade a região do município de Sertão.

Por constituírem entre os genótipos de trigo mais cultivados na região do Planalto Médio, região norte do Rio Grande do Sul, as cultivares FUNDACEP HORIZONTE, MARFIM E QUARTZO foram usados como tratamentos de referência (testemunhas) na confrontação do resultado dos parâmetros avaliados. O rendimento desses materiais foi 6308 kg ha⁻¹ e 5557 kg ha⁻¹ e 6848 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 01).

Na análise do número de colmos por m² a cultivar que obteve melhor resultado foi a BRS GUAMIRIM que atingiu 738 colmos por m², pois de acordo com Davidson & Chevalier (1990) este caráter está diretamente relacionado ao número de espigas por unidade de área e indiretamente aos componentes do rendimento de grãos: número de grãos por espiga e massa de grãos. O maior peso de mil grãos foi da cultivar CD 124 com 40,73 g, apresentando-se estatisticamente igual à cultivar MIRANTE, que alcançou 40,28 g. Isso confirmou as ponderações de DIDONET et al. (2000) de que a produção de grãos por área apresenta maior correlação com a produtividade da cultura do que a massa de grãos, pois ela associa dois componentes do rendimento, o número de espigas por área e o número de grãos por espiga.

Referente à variável de Peso Hectolitro (PH) as variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados, não apresentando diferença estatística, nesse sentido apresentam-se como excelentes materiais para indústria de pães e biscoitos que priorizam materiais com elevado PH, como indicador de qualidade na fabricação de seus produtos. É importante destacar que a cultivar BRS 327 e FUNDACEP RAIZES, também se sobressaíram no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, 2010.

A maior altura de plantas foi encontrada nas variedades BRS 296, CD 119, ESMERALDA, FUNDACEP BRAVO, FUNDACEP HORIZONTE, FUNDACEP RAIZES, FUNDACEP VIGOR, MIRANTE, QUARTZO, TBIO IGUAÇU, TBIO ITAIPU, TBIO PIONEIRO, TBIO SELETO, TBIO TIBAGI, TOPAZIO, TURQUEZA que não diferiram estaticamente entre si, demonstrando ser uma excelente alternativa em Sistemas de Plantio Direto, uma vez que após realizar a colheita da cultura representará quantidade significativa de palhada, contribuindo positivamente para a cobertura e conservação do solo.

Já em relação ao acamamento, as cultivares que demonstraram maior suscetibilidade foram as BRS 296, FUNDACEP BRAVO, FUNDACEP HORIZONTE, TURQUEZA com os índices de acamamento de 1.78, 1.65, 1.57 e 1.65 respectivamente (Tabela 01). Referente às variedades citadas anteriormente não apresentaram diferença significativa quando comparadas entre si. Deste modo, os genótipos anteriormente relacionados, sugerem que deva haver uma maior precaução durante o manejo, tanto na adubação nitrogenada que proporciona maior crescimento vegetativo, mas também por haver possivelmente a necessidade de aplicação de redutores de crescimento nesses materiais, afim de que evitar acamamento no momento da colheita.

Tabela 01. Valores médios do Rendimento de grãos (RG), número de colmos m⁻² (NC), peso de mil grãos em gramas (PMG), peso hectolitros (PH), altura de plantas (AP) e índice de acamamento (IA). Sertão-RS, 2012.

Genótipos	RG	NC	PMG	PH	AP	IA % ²
	kg ha ⁻¹	m ²	g	g	cm	
BRS 296	5860_c ¹	613_c	35.56_d	77_d	92,17_a	2_a ³
BRS 327	5966_c	546_e	39.54_b	80_a	77,55_b	0 d
BRS 328	6730_a	545_e	36.16_d	77_d	84,60_b	0 d
BRS 329	6423_b	586_c	35.83_d	74_f	78,25_b	0 d
BRS 331	5831_c	493_g	31.76_f	76_e	81,70_b	0 d
BRS GUAMIRIM	6551_a	738_a	38.47_c	77_d	75,25_b	0 d
CD 114	5991_c	552_e	35.28_e	77_d	79,50_b	1 c
CD119	6098_b	556_d	31.85_f	77_d	93,00_a	0 c
CD 121	6232_b	563_d	36.03_d	77_d	72,40_b	0 d
CD 122	5729_c	532_e	36.00_d	76_e	79,50_b	0 d
CD 123	5896_c	592_c	30.75_g	74_f	79,40_b	0 d
CD 124	5789_c	502_g	40.73_a	76_e	80,70_b	0 d
ESMERALDA	6316_b	572_d	34.53_e	79_a	98,50_a	0 d
FUNDACEP BRAVO	5553_d	588_c	31.19_f	78_b	88,50_a	2 a
FUNDACEP CAMPO REAL	6300_b	596_c	27.36_i	78_b	87,25_a	1 c
FUNDACEP HORIZONTE	6308_b	595_c	31.75_f	78_b	96,07_a	2 a
FUNDACEP RAÍZES	5511_d	570_d	29.75_h	79_a	89,35_a	0 c
FUNDACEP TRIUNFO	5293_d	596_c	26.58_i	78_b	78,65_b	1_b
FUNDACEP VIGOR	6147_b	550_e	34.98_e	77_d	97,40_a	1_b
MARFIM	5557_d	535_e	34.94_e	75_e	84,55_b	0_d
MIRANTE	6221_b	523_f	40.28_a	78_b	92,00_a	0_d
OPALA	5662_d	526_f	32.48_f	74_f	81,75_b	0_d
QUARTZO	6847_a	606_c	35.36_e	78_b	94,75_a	0_d
TBIO IGUACU	5862_c	581_c	36.15_d	79_a	94,00_a	0_d
TBIO ITAIPU	6436_b	522_f	35.82_d	78_b	87,07_a	1_c
TBIO PIONEIRO	6581_a	557_d	30.75_g	78_b	98,07_a	1_b
TBIO SELETO	5968_c	595_c	35.87_d	78_b	92,25_a	0_d
TBIO TIBAGI	6232_b	475_h	38.38_c	76_e	90,30_a	0_d
TOPAZIO	6196_b	687_b	23.66_j	79_a	94,20_a	1 c
TURQUEZA	6093_b	606_c	31.70_f	78_b	92,75_a	2 a
Média	6072	570	33,98	77	87	1,16
⁴ CV(%)	5,04	2,67	1,70	0,66	9,45	12,82

¹ Para cada parâmetro analisado, médias seguidas de diferentes letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

² Para o índice de acamamento foi utilizado o Fator de Correção (FC) através da equação Raiz de $x + 1$.

³ Para analisar a variável do Índice de Acamamento (IA) no software Assistat 7.6 beta, foram atribuídos valores de 0 a 5, que correspondiam índices onde 0 foi atribuído quando não há nenhuma planta acamada; 1 quando aproximadamente 20% da parcela esteja acamada; 2 quando 40% da parcela esteja acamada; 3 quando 60% da parcela esteja acamada; 4 quando 80% da parcela esteja acamada e 5 quando 100% da parcela esteja acamada.

⁴ CV= coeficiente de variação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos na implantação e avaliação da unidade experimental das cultivares de trigos testados sob as mesmas condições climáticas e submetidos aos mesmos tratamentos culturais na região do Planalto Médio do estado do Rio Grande do Sul, no município de Sertão. Obteve-se um levantamento de dados acerca de quais cultivares apresentaram os melhores índices agrônômicos, dando destaque principalmente ao fator produtividade, que influencia diretamente no retorno econômico aos principais interessados, os produtores. Assim a cultivar QUARTZO foi a que obteve o maior rendimento de grão, com 6847 kg ha^{-1}

O peso hectolitro (PH), um dos itens que agrega valor e qualidade ao produto na sua comercialização, apresentou as cultivares que obtiveram melhor resultado, constituindo materiais com melhores características para a indústria alimentícia de pães e biscoitos. As variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados.

Dessa forma, a presente unidade experimental fornece informações sobre o desempenho dos mais produtivos genótipos e com melhor adaptação à região.

AGRADECIMENTOS

Ao IFRS – Câmpus Sertão pela concessão da bolsa de iniciação científica pelo EDITAL PROPI Nº 004/2011 – FOMENTO INTERNO – IFRS, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária unidade de Passo Fundo – EMBRAPA TRIGO que realiza a divulgação dos resultados alcançados e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO pela

Organização e disponibilização das cultivares de trigo que foram avaliadas que atuaram como parceiras na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BACALTCHUK, B. Desafios enfrentados pela Embrapa Trigo. In: CUNHA, G. R. da; TROMBINI, M. de F. (Org.). Trigo no Mercosul: coletânea de artigos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 163-171.

DAVIDSON, D.J.; CHEVALIER, P.M. Preanthesis tiller mortality in spring wheat. *Crop Science*, v.30, p.832-836, 1990.

DIDONET, A.D. et al. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos, em trigo submetido a inoculação de *Azospirillum*. *Pesquisa Agropecuária brasileira*, Brasília, v.35, p.401-411, 2000.

Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, 2010 / organizadores, Ricardo Lima de Castro, Eduardo Caierão, João Leonardo Fernandes Pires, Aldemir Pasinato. – Passo Fundo : Embrapa Trigo ; Porto Alegre : Fepagro, 2011. 106p. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 103).

LUCHE, H. S., et al. Qualidade industrial de genótipos de trigo em resposta ao nitrogênio conduzidos em distintos ambientes. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00523.pdf>. Acesso aos 18 de maio de 2012.

SCHEEREN, P. L. Trigo no Brasil. In: CUNHA, G. R. da; TROMBINI, M. de F. (Org.). Trigo no Mercosul: coletânea de artigos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 122-133.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, p.505-12, 1974.

ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NA SEMEADURA

DIEFENTHAELER, Daniel¹; BRUINSMA, Matias.L.²; MASCHIO, Melina³; DAL BELO, Guilherme³; ALFLEN, Jeferson⁴; ROSA, David. P.^{*}

⁽¹⁾ Estudante do curso de Agronomia, bolsista PIBIT-CNPQ; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Sertão,

E-mail: daniel_dief2009@hotmail.com

⁽²⁾ Estudante do curso de Agronomia bolsista de fomento interno, IFRS - Câmpus Sertão

⁽³⁾ Aluno (a) do Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IFRS - Câmpus Sertão

⁽⁴⁾ Aluno do curso Técnico em Agronegócio, bolsista FAPERGS, IFRS - Câmpus Sertão

⁽³⁾ Orientador: david.darosa@sertao.ifrs.edu.br.

RESUMO: Atualmente a compactação dos solos agrícolas se tornou um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores e técnicos do campo, levando produtores a retomar a técnica de revolvimento do solo para minimizar este problema, resultando na perda dos benefícios alcançados ao longo dos anos com o uso do manejo do Plantio Direto. O Objetivo dessa pesquisa é testar uma nova técnica de redução da compactação do solo, a qual consiste em aumentar a profundidade da haste de sulcamento do adubo da semeadora, proporcionando assim um ambiente físico melhor ao desenvolvimento do sistema radicular da planta. Os tratamentos testados a campo foram: Plantio Direto com 7 cm de sulcamento (PD7), Plantio Direto com 12 cm de sulcamento (PD12), e solo com Cultivo Mínimo (CM). O experimento foi instalado no ano de 2011 sobre um solo classificado como Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006). Para verificação da eficiência da estratégia proposta de redução da compactação foram coletadas informações sobre a macroporosidade, microporosidade, porosidade total, densidade do solo, resistência mecânica do solo à penetração, altura de planta, diâmetro do colmo e a produtividade do milho nos tratamentos em estudo. O tratamento CM apresentou os melhores valores nos parâmetros de física do solo analisados, seguido do PD12. Porém os melhores resultados de produtividade foram obtidos no tratamento PD12.

PALAVRAS-CHAVE: Plantio Direto; Haste Sulcadora de Adubo; Física do solo.

INTRODUÇÃO

Problemas de compactação sub-superficial em solos manejado pelo Plantio Direto estão cada vez mais frequentes. Isso é agravado pela falta de revolvimento do solo, que é restrita à linha de semeadura (ROSA et al., 2008), atuando em profundidades superficiais (em torno de 0,7m); o aumento no tamanho da frota de tratores e semeadoras, que em condições de elevado teor de água repercutem na potencialização da pressão da máquina ao solo (SILVA et al., 1984); e utilização inadequada da pressão de inflação dos pneus agrícolas (TESSIER & LAGUE, 1991). Este problema vem gerando a insustentabilidade do sistema de manejo em algumas situações, levando muitas vezes o agricultor a realização de práticas de mobilização intensiva do solo por gradagens e subsolagens.

No Rio Grande do Sul, mais precisamente nas regiões demográficas do Planalto médio e a do Alto Uruguai, no período de semeadura das culturas de verão, bem como, na época da colheita, os solos encontram-se grande parte do tempo com o teor de água do solo acima do ponto de friabilidade (ponto ideal para trabalho mecanizado), em virtude da alta precipitação que ocorre nesta época do ano, gerando assim à degradação estrutural do solo, que, aliada ao trabalho motomecanizado, contribui ainda mais para a manifestação dos efeitos danosos da compactação. Segundo Boeni (2000), independentemente do tipo de operação agrícola, a degradação dos atributos físicos do solo ocorre sempre quando há tráfego em solo com teores de água inadequados.

Como técnica/solução tem-se a escarificação, que rompe as camadas compactadas ou adensadas (BOTTA, et al., 2006), facilitando a penetração das raízes das culturas, aumentando a infiltração da água para as camadas mais profundas do solo. Sob a óptica do sistema conservacionista, este implemento tem sido amplamente empregado em solos sob PD, pois tal implemento consegue mobilizar o solo mantendo a maior parte da cobertura superficial intacta (ORTIZ-CAÑAVATE & HERNANZ, 1989). Segundo os pesquisadores Taylor e Beltrame (1980), o rompimento dessas camadas compactadas traz benefícios imediatos expressos pela redução da densidade do solo, que diminui a resistência à penetração das raízes; aumenta o volume de macroporos no solo (Rosa, 2009), e consequentemente mais oxigênio no solo.

Outra estratégia de redução da compactação consiste no aumento da profundidade do sulcador da semeadora, contudo, há uma enorme carência de pesquisas no Brasil sobre isso. Essa estratégia aumenta a demanda de tração da semeadora, contudo, a questão é se esse aumento resulta em melhores condições físicas do solo para o desenvolvimento de plantas. Assim este foi o objetivo do presente estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado na primeira quinzena de outubro de 2011 com milho (*Zea mays*), na área agrícola do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Câmpus Sertão*, sobre um solo classificado como Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006).

Os tratamentos no campo foram distribuídos em blocos ao acaso, com 4 blocos e 3 tratamentos, sendo: PD7 – Plantio Direto com sulcador atuando a 0,07 m de profundidade (testemunha); PD12 – plantio direto com sulcador atuando a 0,12 m de profundidade (estratégia 1) e CM – cultivo mínimo (estratégia 2).

Para qualificação dos efeitos das estratégias de redução da compactação do solo, foram coletados dados referentes à macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo, resistência do solo à penetração a campo, altura e diâmetro das plantas de milho, bem como sua produtividade nos tratamentos analisados.

Para a determinação de macroporosidade, microporosidade e porosidade total do solo, bem como da densidade do solo, as amostras com estrutura preservada foram extraídas nas camadas 0,0-0,1m, 0,1-0,2m e 0,2-0,3m, em cilindros de aço carbono galvanizado, após isso, essas foram encaminhadas ao laboratório para determinação das propriedades físicas através da metodologia proposta pela Embrapa (1997).

Para a mensuração da resistência do solo a penetração foi utilizado o penetrológ, penetrômetro digital com armazenamento automático marca Falker, sendo esta medida realizada em um ponto por parcela, nos mesmos momentos das coletas descritas anteriormente.

Para verificar se o ambiente físico proporcionado pelos tratamentos influenciou a cultura, foi monitorada a altura e diâmetro das plantas, realizou-se essa através da medição da base até a última inserção foliar, para a altura de planta e para o diâmetro do colmo, foi utilizado um paquímetro eletrônico devidamente calibrado, onde mediu-se o colmo na parte basal das plantas. Estas avaliações foram realizadas semanalmente nas plantas, perdurando até que os valores não se alterassem mais.

A avaliação estatística constou de análise estatística descritiva, análise de variância e o teste de comparação entre médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, todas realizadas pelo Assit 7.6 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009). Os gráficos foram montados via Grapher 7.0 e organizados em planilha eletrônica Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à Macroporosidade (Ma), Microporosidade (Mi) e Porosidade total do solo (Pt), bem como Densidade do solo (Ds) nos tratamentos encontram-se na Tabela 1. Observa-se que as diferenças nos tratamentos analisados ocorreram apenas na camada de 0-0,10 m para Ma, Pt e Ds. O solo manejado sob CM, na camada de 0-0,10 e 0,1-0,2 m apresentou os maiores valores para macroporosidade, $0,13 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ na primeira, e $0,09 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ na segunda. Na terceira camada, o PD12 apresentou o melhor valor para Ma, o qual é um bom indicativo da qualidade física do solo segundo Forsythe (1967), que considera como valor restritivo 10%. Contudo o tratamento PD12, onde houve a atuação da haste sulcadora há 0,12 m de profundidade apresentou valores abaixo dos 10%, valor este considerado críticos ao adequado desenvolvimento das plantas (REICHERT et al., 2008). Isso ocorreu em todos os tratamentos na segunda camada.

A porosidade total demonstrou valores muito próximos, não sendo um bom indicativo do manejo estudado. Segundo Schaefer et al. (2001), o efeito do preparo sobre os valores de porosidade do solo pode ser pouco evidente, sendo mais comuns os efeitos na forma e distribuição dos poros, ao longo do perfil do solo.

Tabela 1. Macroporosidade (Ma), Microporosidade (Mi), Porosidade total (Pt) e Densidade do solo (Ds) nos tratamentos em estudo.

	Ma		Mi		Pt		Ds	
Trat*	-----m ³ m ⁻³ -----				-----		Mg.m ⁻³	
Camada 0-10 cm								
CM	0,128	a**	0,391	a	0,519	a	1,23	b
PD12	0,089	b	0,418	a	0,505	ab	1,42	a
PD7	0,091	b	0,399	a	0,493	b	1,43	a
Camada 10-20 cm								
CM	0,088	a	0,430	a	0,516	a	1,34	a
PD12	0,058	a	0,373	a	0,423	a	1,44	a
PD7	0,069	a	0,399	a	0,466	a	1,46	a
Camada 20-30 cm								
CM	0,103	a	0,451	a	0,554	a	1,4	a

PD12 0,118 a 0,435 a 0,553 a 1,42 a

PD7 0,084 a 0,430 a 0,514 a 1,38 a

*Trat – é tratamento; CM – cultivo mínimo; PD7 – plantio direto com sulcador do adubo a 0,07 m;

PD12 – plantio direto com sulcador do adubo a 0,12 m;

** Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O tratamento CM na camada de 0,0-0,1 m apresentou os menores valores de Densidade do solo, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, aliado a isto os melhores resultados de macroporosidade foram encontrados nesta mesma camada, indicando a excelente qualidade física do solo neste tratamento. Os valores mais elevados de densidade do solo foram encontrados no tratamento PD7, seguido do tratamento PD12, ambos na camada de 0,10-0,20 m. Os resultados corroboram com dados obtidos por Kamimura (2008), o qual observou em um Argissolo Vermelho cultivado sob o plantio direto a ocorrência de maior Ds na camada 0,12–0,15 m e com Collares et al. (2006), que em experimento com feijão sob plantio direto observaram que a maior DS ocorreu na profundidade de 0,12 m.

Os comportamentos da altura e diâmetro de plantas encontram-se na Figura 1. Durante o início de desenvolvimento da cultura não é percebida diferença entre os tratamentos, contudo, as diferenças começam a ocorrer quando a planta atingiu 1,3m aproximadamente, em que começou a alterar a inclinação da reta, demonstrando maiores alturas no solo manejado pelo PD12, seguido do cultivo mínimo e após o PD7.

(B)

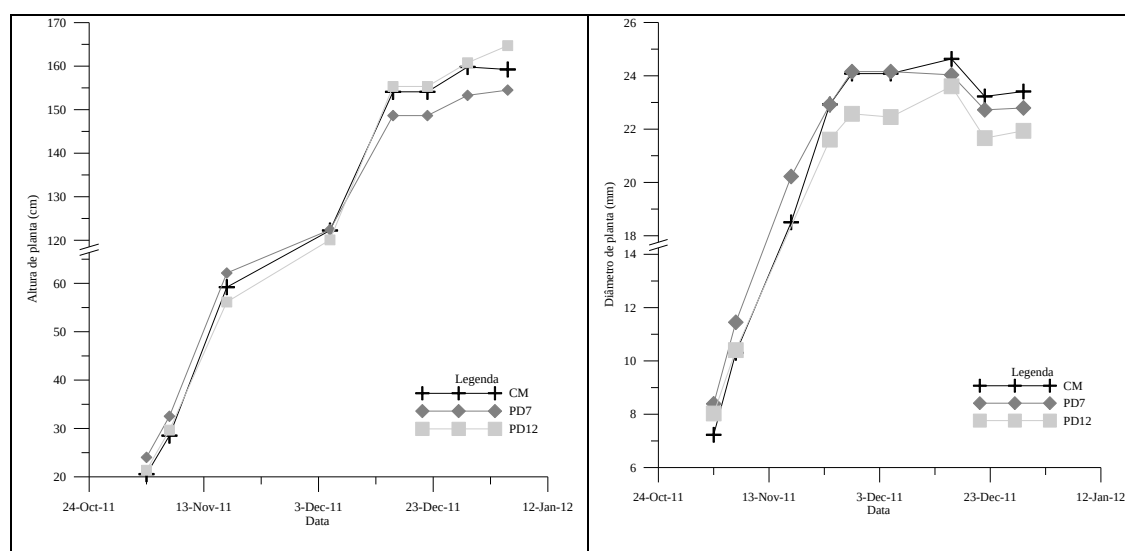


Figura 1. A) Comportamento da altura do milho durante o seu desenvolvimento nos tratamentos em estudo. B) Comportamento do diâmetro do milho durante o seu desenvolvimento nos tratamentos em estudo.

Observa-se que o manejo CM foi o que apresentou maior diâmetro da planta no final do ciclo, e que o PD7 ao alcançar um determinado porte começou a reduzir, seguindo a tendência observada na altura de planta. O PD12 apresentou o menor diâmetro, não acompanhando a tendência que havia demonstrado na altura de planta. Segundo Jaramillo et al. (1992) a compactação do solo gera alterações não somente na altura de plantas, mas também no sistema radicular e nos ramos, reduzindo na medida que há maiores restrições físicas do solo.

Na figura 2, está representado o comportamento da resistência mecânica do solo à penetração (RP), em que observamos que na medida em que aumenta o período de desenvolvimento da planta a RP aumenta, corroborando para a constatação anterior que altura de planta foi afetada pelo regime hídrico e também pela resistência do solo. Nos primeiros 5cm, a resistência manteve-se com baixa variação, não demonstrando visualmente alteração em função do manejo empregado; nos 0,1m, as alterações começam a surgir. Outro fato percebido é que as maiores alterações da RP começaram a partir dos 15 cm, confirmando a constatação de Reichert et al. (2008) da presença de uma camada densa, em consequência da concentração das tensões geradas pelo tráfego, nomeada como pé-de-plantio direto.

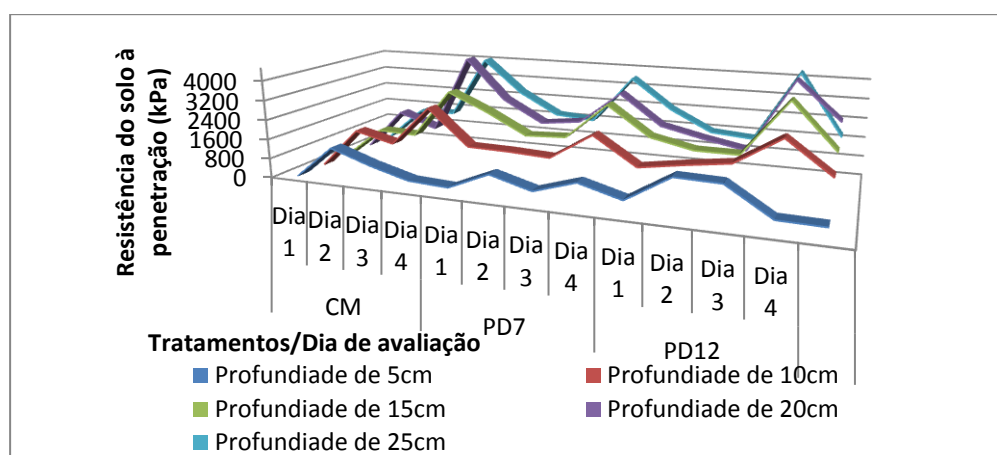


Figura 2. Resistência do solo ao longo do desenvolvimento do milho nos tratamentos em estudo.

Os dados da produtividade do experimento encontram-se na Tabela 2. A maior produtividade foi demonstrada pelo PD12, seguido pelo CM e PD7. Ressalta-se que os valores baixos de produtividade obtidos em ambos os tratamentos são em parte consequência da estiagem que atingiu a cultura no ano de 2011 afetando a sua produção. Embora essas produtividades sejam superiores à média do Estado para a safra 2010/11 que foi de 4.821 kg.ha⁻¹ (FEPAGRO, 2011).

Tabela 2. Produtividade média de grãos nos tratamentos em estudo

Tratamento	produtividade kg.ha ⁻¹	
Plantio direto 7cm	4391*	a
Plantio direto 12cm	4869	b
Cultivo mínimo	4591	a

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento CM, no geral, apresentou a melhor condição física de solo, para os parâmetros analisados;

Contrariamente aos dados de física de solo, o Tratamento PD12 apresentou o melhor valor para produtividade, 278 kg a mais do que o CM e 478 kg a mais do que o obtido no PD7;

Mais estudos devem ser realizados para se obter dados consistentes sobre as melhorias proporcionadas pelo revolvimento do solo, seja por meio da escarificação ou pelo aumento da profundidade da haste sulcadora do adubo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica. Ao Professor Dr. David Peres da Rosa pelas orientações e condução do projeto, bem como aos funcionários do IFRS – Sertão, pelo apoio na execução dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

BOENI, M. Comportamento mecânico de solos escarificados em função do teor de água e pressão de inflação dos pneus do trator. 2000. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

BOTTA, G.F.; JORAJURIA, D.; BALBUENA, R.; RESSIA, M.; FERRERO, C.; H. ROSATTO, H.; TOURN, M. Deep tillage and traffic effects on subsoil compaction and sunflower (*Helianthus annus* L.) yields. *Soil & Tillage Research*, v. 1, p. 164-172, 2006.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, p.1663-1674, 2006.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: 2. ed. rev. atual. EMBRAPA, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, EMBRAPA, 412p. 2006.

FEPAGRO. Indicações técnicas para o cultivo do milho e do sorgo no Rio Grande do Sul: Safras 2011/2012 e 2012/2013. Ed 1. 2011. P 18-19.

FORSYTHE, W. M. Las propiedades físicas los factores físicos de crecimiento y La productividad del suelo. *Fitotecnia Latino Americana*, v. 4, p. 165-176, 1967.

JARAMILLO, G.; WHITE, J.W.; CRUZ, G. de la. The effect of soil compaction on differentiation of late metaxylem in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Annals of Botany*, 70: 105-110, 1992.

KAMIMURA, K.M. Parâmetros de solo, máquina e planta em função de doses de resíduos vegetais e profundidades de deposição de fertilizantes em semeadura direta. 2008. 129p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ORTIZ-CAÑAVATE, J.; HERNANS, J.L. Técnica de la mecanización agraria. 3º ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 641p.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERETTA, C.A.; SILVA, L.S.; REICHERT, J.M. (Org.). Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. 5, p. 49-134.

ROSA, D.P. da; REICHERT, J.M.; SATTLER, A.; REINERT, D.J.; MENTGES, M.I.; VIEIRIA, D.A. Relação entre solo e haste sulcadora de semeadora em Latossolo escarificado em diferentes épocas. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 395-400, 2008.

ROSA, D.P. da. Relação solo-máquina-planta num Argissolo cultivado e sob campo nativo., 2009. 109p. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SCHAEFER, C.E.G.R.; SOUZA, C.M.; VALLEJOS M., F.J.; VIANA, J.H.M.; GALVÃO, J.C.C. & RIBEIRO, L.M. Características da porosidade de um Argissolo Vermelho-Amarelo submetido a diferentes sistemas de preparo de solo. R. Bras. Ci. Solo, 25:765-769, 2001.

SILVA, J.R.; KURACHI, S.A.H.; MESQUITA, C.M.; BARRETO, J.N.; PETRONI, A.C. Correlação entre esforços de tração e profundidade de subsolagem. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 18p, 1984. (Boletim Técnico nº 96).

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. Anais...In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TAYLOR, J.C.; BELTRAME, L.F.S. Por que, quando e como utilizar a subsolagem. Lavoura Arrozeira, v. 3, p. 34-44, 1980.

TESSIER, S.; LAGUE, C. Soil compaction by liquid manure tanker. Transactions of ASAE, v. 34, p. 402-413, 1991.

POLIFENÓIS TOTAIS PRESENTES EM HIBISCUS SUBMETIDOS À EXTRAÇÃO COM ACETATO DE ETILA

BERGMEIER, Daniele¹, BERNARDI, Tais Letícia¹, BETTIOL, Vanderlei Rodrigo¹,
BILIBIO, Denise¹, PRIAMO, Wagner Luiz^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: danibergmeier@hotmail.com. *Orientador: wagner.priamo@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO

Estudos indicam que o consumo de vegetais está associado a uma menor incidência de doenças coronárias e câncer, especialmente no trato gastro-intestinal e que a proteção fornecida pela ação destes vegetais contra doenças é devido à presença de vários agentes antioxidantes, em especial os polifenóis. A planta *Hibiscus sabdariffa* L. pertencente à família das malváceas e gênero Hibiscus, possui efeitos terapêuticos, como antibacteriana, antioxidante, anticolesterol, anticâncer, anti-hipertensivo, entretanto é necessário obter informações sobre o comportamento de extração de compostos de interesse, como os polifenóis. O presente trabalho teve por objetivo principal o estudo do processo de extração de polifenóis totais presentes em hibiscus utilizando acetato de etila, avaliando em paralelo, o efeito das seguintes variáveis: temperatura, agitação e tempo de extração. Os resultados indicaram que o hibiscus apresentou teores de polifenóis totais que variaram de 214,31 a 697,93 mg de ácido gálico equivalente/100g de amostra. Conclui-se que o hibiscus é uma matriz vegetal com grande potencial de exploração para a obtenção de antioxidantes naturais e que as variáveis estudadas influenciaram no rendimento da extração dos polifenóis totais.

PALAVRAS-CHAVE: extração; hibiscus; polifenóis; acetato de etila.

INTRODUÇÃO

Ensaios farmacológicos têm demonstrado efeitos terapêuticos, como antibacteriana (LIU, 2006), antioxidante (OLATUNDE & FAKOYA, 2005; RAMAKRISHNA et al., 2008), antiolesterol (LIN, 2007), anticâncer (OLVERA-GARCIA, 2008), anti-hipertensivo (HERRERA-ARELLANO, 2007), dentre outros. Estudos realizados com hibiscus (*H. sabdariffa* L.) têm reportado a presença de compostos fenólicos, ácidos orgânicos, esteróides, terpenóides, polissacarídeos e alguns minerais. Os compostos fenólicos consistem principalmente de antocianinas glicosiladas e têm sido consideradas como um dos principais constituintes biologicamente ativos (ALI, 2005). A importância destes compostos com propriedades antioxidantes é devido à sua contribuição positiva para os processos celulares, o que em termos farmacológicos pode ser explicado pela proteção contra a oxidação de lipídios e proteínas (NAWAZ et al., 2006; MEYER et al., 1997; SAITO et al., 1998). A extração destes compostos é normalmente realizada por técnicas convencionais que empregam solventes de diferentes polaridades, logo, para viabilizar a qualidade dos extratos e maximizar o rendimento de extração, é necessário obter informações sobre o comportamento de extração, principalmente o efeito das variáveis envolvidas no processo. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo principal o estudo do processo de extração de polifenóis totais presentes em hibiscus utilizando acetato de etila como solvente, avaliando em paralelo, o efeito da temperatura, agitação e tempo de extração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada a caracterização bromatológica da matéria-prima de acordo com os procedimentos propostos pelo Instituto Adolf Lutz (1985). As análises foram realizadas em triplicatas onde se determinou: umidade, cinzas, gordura, proteínas, fibra por detergente neutro e pH. Para a avaliação do efeito das variáveis envolvidas no processo de extração, foi adotado um planejamento de experimentos (delineamento fatorial fracionado) baseado em Rodrigues e Iemma (2005) com os seguintes níveis: agitação (0 a 120 RPM), temperatura (4 a 56°C) e tempo de extração (10 a 110 minutos). Foram mantidas constantes as seguintes variáveis: razão de acetato de etila/água (100/0) e pH do meio (5,6). Ressalta-se que o planejamento totalizou 11 experimentos e as quantificações foram realizadas em triplicata.

Os ensaios de extração da fração polifenólica total foram realizados como descrito a seguir: com a concentração previamente definida (0,005g/mL), foi pesada uma massa de 0,17g de amostra adicionando posteriormente à 34 mL de acetato de etila e todas as variáveis foram ajustadas (temperatura e agitação) de acordo com o planejamento experimental. Após decorrido o tempo de extração, todo o material foi rapidamente filtrado a vácuo utilizando um filtro de Hartman's acoplado a um kitassato e a solução resultante foi utilizada para a quantificação dos polifenóis totais. Os polifenóis totais presentes na solução resultante foram quantificados utilizando o reagente Folin-Ciocalteu (Sigma-Aldrich) e leitura em espectrofotômetro (FEMTO) de acordo com a metodologia adotada por Hagerman et al.

(2000). Basicamente, uma alíquota de 50µl de extrato filtrado foi colocada em tubo de ensaio contendo 4 mL de água destilada. Após a adição de 0,20mL do reagente Folin-Ciocalteu e 0,5mL de solução saturada de carbonato de sódio, os tubos de ensaio foram agitados e posteriormente, realizada a leitura da absorbância a 765nm. A quantidade dos polifenóis totais foi calculada como ácido gálico equivalente a partir de uma curva de calibração com uma solução padrão de ácido gálico. Os valores foram expressos como mg de polifenóis totais/100g (mg de ácido gálico equivalente/100g de vegetal bruto).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análises realizadas para determinar a caracterização bromatológica foram encontrados os seguintes valores: pH (2,48); umidade (17,20 %); extrato etéreo (0,65%); cinzas (10,50 %); fibra em detergente neutro (21,51%); proteína (7,51%). Na sequência, a Tabela 1 apresenta os resultados da quantificação dos polifenóis totais presentes em hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L.) submetidos à extração com acetato de etila obtido nas diferentes condições experimentais.

Tabela1. Quantificação dos polifenóis totais presentes nos extratos de hibiscus.

Ensaio	Massa de polifenol*
	Acetato de Etila
1	242,76 ± 32,85
2	546,20 ± 43,46
3	366,03 ± 75,27
4	290,17 ± 43,46
5	347,07 ± 43,46
6	366,03 ± 28,45
7	214,31 ± 65,70
8	697,93 ± 71,59
9	593,61 ± 28,45
10	574,65 ± 43,46

* Média expressa em mg de ácido gálico equivalente/100g de amostra ± desvio padrão

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicaram que dentre os experimentos realizados, o ensaio 8 foi o que proporcionou a maior extração da fração polifenólica em relação aos demais. Neste experimento, com extração realizada por 110 minutos sob agitação de 120 RPM e temperatura de 56°C, o teor de polifenóis totais foi de 697,93mg/100g. Em contrapartida, para o ensaio 7 onde a extração foi realizada em 110 minutos porém sem agitação e com temperatura de 4°C, o teor de polifenóis totais foi de 214,31 mg/100g.

Em comparação com alguns resultados da literatura, percebe-se que os teores de polifenóis totais obtidos neste trabalho estão satisfatórios. Vizzotto *et al.* (2009) ao realizarem a extração de compostos fenólicos totais presentes em hibiscus (*H. sabdariffa L.*) utilizando metanol como solvente, obtiveram valores de 478,7 mg do equivalente ácido clorogênico/100g amostra fresca. De uma forma geral, constatou-se que houve uma maximização no rendimento de extração da fração polifenólica na medida em que são alteradas algumas variáveis do sistema (temperatura e agitação). Pode-se inferir que a temperatura e agitação influenciaram de maneira positiva o processo de extração aumentando a solubilidade do princípio ativo no solvente e favorecendo o fenômeno de difusão, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados neste trabalho constatou-se que a obtenção da fração polifenólica presente em hibiscus foi influenciada pelas variáveis do sistema (temperatura e agitação) as quais maximizaram o rendimento da extração destes compostos. Ainda, novas pesquisas devem ser conduzidas a fim de investigar outras variáveis e solventes de polaridades diferentes bem como, avaliar a aplicabilidade dos extratos enriquecidos em polifenóis em produtos de diversos segmentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica (Fomento Interno – PROPI 004/2011).

REFERÊNCIAS

- ALI,B.H. et al. Phytochemical, pharmacological and toxicological aspects of Hibiscussabdariffa L.: a review. *Phytotherapy Research*, v.19, p.369-375, 2005.
- HAGERMAN, A., HARVEY-MUELLER, I., MAKKAR, H.P.S. Quantification of tannins in tree foliage, in: a laboratory manual. FAO/IAEA, Vienna, 2000,p. 4-7.
- HERRERA-ARELLANO, A. et al. Clinical effects produced by a standardized herbal medicinal product of Hibiscus sabdariffa on patients with hypertension. A randomized, double-blind, lisinopril-controlled clinical trial. *PlantaMedica*, v.73, p.6-12, 2007
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: IAL, 1985,v 1,371p.
- LIN, T.L. et al. Hibiscus sabdariffa extract reduces serum cholesterol in men and women. *Nutrition Research*, v.27, p.140-145, 2007.
- LIU, J.Y. et al. The protective effects of Hibiscus sabdariffa extract on CCl4-induced liver ?brosis in rats. *FoodandChemicalToxicology*,v.44, p.336-343, 2006.
- MEYER, A.S.; YI, O.S.; PEARSON, D.A.; WATERHOUSE, A.L.; FRANKEL, E.N. Inhibition of human low-densitylipoprotein oxidation in relation to composition of phenolic antioxidants in grapes (*Vitisvinifera*), *J. Agric.Food Chem.*, 45, 1638, 1997.
- NAWAZ, H; SHI, J.; MITTAL, G. S.; KAKUDA, Y. Extraction of polyphenols from grape seeds and concentration by ultraﬁltration. *Separation and purification Technology*, 48, 176-181, 2006.
- OLATUNDE,F.E.; FAKOYA, A. Free radical scavenging and antigenotoxic activities of natural phenolic compounds in dried flowers of Hibiscus sabdariffa L. *Molecular Nutrition and Food Research*, v. 49, p.1120-1128, 2005.
- OLVERA-GARCIA, V. et al. Hibiscus sabdariffa L. extracts inhibit themutagenicityinmicrosuspension assay and the prolifetaron of HeLa cells. *Journal of FoodScience*, v.73, p.75-81, 2008.
- RAMAKRISHNA, b.v. et al. antioxidant activities of roselle (hibiscus sabdariffa) calyces and fruit extracts. *Journaloffoodscienceandtechnology*, v.45,p.223-227, 2008.
- RODRIGUES, M. I; IEMMA, A. F. Planejamento de experimentos e otimização de processos: uma estratégia sequencial de planejamentos. Editora Casa do Pão, 326p., 2005.
- SAITO, M.; HOYOSAMA, H.; ARIGA, T.; KATAOKA, S.; YAMAJI, N. Anti-ulcer activity of grape seed extract andprocyanidins, *J. Agric. Food Chem.*, 46, 1460, 1998.

VIZZOTTO, M., CASTILHO, P. M., PEREIRA, M. C.. Compostos Bioativos e atividade antioxidante em cálices de hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*). Comunicado Técnico, 2009.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE TRIGO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO NA SAFRA DE 2011.

PICCOLI, Ariel Bergmann¹; CECCONELLO, Felipe¹; Gheler, Willian Paulo¹; Victor Zangirolami Depieri¹; SANTOS, Fernando Machado dos^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: arielpiccoli18@hotmail.com. ^{1*}Orientador: fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

RESUMO: O experimento tem como objetivo estudar e avaliar os cultivares de trigo indicadas para cultivo na região do planalto médio do Rio Grande do Sul, buscando informações sobre seu potencial de rendimento e qualidade do grão. O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2011, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Sertão, com 120 unidades experimentais, cada unidade formada por cinco linhas de 5m de comprimento, espaçadas em 0,20m, tendo como área total 5m². O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 04 repetições na densidade de 330 sementes aptas por m², sendo conduzidas todas sobre mesmas condições de ambiente e manejo conforme indicações para a cultura. Os resultados do experimento demonstram que a variedade que obteve o maior rendimento de grãos foi a QUARTZO com 6847 kg ha⁻¹, não apresentando diferença significativa das variedades BRS 328, GUAMIRIM e TBIO PIONEIRO, os quais apresentaram 6730 kg ha⁻¹, 6551 kg ha⁻¹ e 6581 kg ha⁻¹, respectivamente. Outra característica buscada em cultivares de trigo é a força geral de glúten, sendo esse caráter muito importante na qualidade industrial da farinha, principalmente na fabricação de pães, produto extremamente exigente quanto à capacidade plástica e tenaz da massa, que é representado pelo Peso Hectolitro (PH), onde as variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados, não apresentando diferença estatística.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptação; rendimento de grão; qualidade do grão.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) constitui uma cultura de extrema importância para a sustentabilidade de sistemas de produção de grãos no sul do Brasil, principalmente quando cultivado em sistema plantio direto. Para atingir a auto-suficiência na produção de trigo no Brasil é importante que haja maior competitividade da triticultura (BACALTCHUK, 1999). Conforme Scheeren (1999) é necessário não somente o desenvolvimento de cultivares com potencial genético elevado, mas que também sejam maximizados o potencial de rendimento de cada cultivar, sua adaptação a diferentes situações ambientais, de manejo, o retorno econômico e social.

O sucesso da cultura do trigo depende da cultivar utilizada pelo produtor. Há cultivares mais adaptadas a condições específicas de ambiente e de manejo. Semeaduras em espaçamento, profundidade, densidade populacional e período indicado, bem como investimentos em calagem, fertilização, controle de plantas daninhas, doenças e pragas não garantem rentabilidade na lavoura se a cultivar escolhida for inadequada. As cultivares de trigo diferem quanto ao potencial produtivo, qualidade tecnológica e reação aos estresses bióticos e abióticos. A pesquisa deve estudar o desempenho das cultivares em diferentes regiões e ambientes e gerar informações para a assistência técnica orientar os produtores na escolha das cultivares mais adequadas à cada realidade (EMBRAPA, 2011). Assim, o objetivo do experimento é a indicação de cultivares para a produção de grãos, selecionando genótipos com maior rendimento de grão e qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2011, no Campus Sertão (28°03'18''S, 52°14'53''O, 670m de altitude, solo Bruno-Vermelho distrófico profundo, e clima Cfa (Köppen), com chuvas bem distribuídas e temperatura média anual de 18,3°C), com o propósito de estudar o comportamento adaptativo de diferentes cultivares de trigo indicadas para a região. Foram avaliadas no experimento, 30 cultivares de trigo: BRS 296; BRS 327; BRS 328; BRS 329; BRS 331; BRS GUAMIRIM; CD 114; CD119; CD 121; CD 122; CD 123; CD 124; ESMERALDA; FUNDACEP BRAVO; FUNDACEP CAMPO REAL; FUNDACEP HORIZONTE; FUNDACEP RAÍZES; FUNDACEP TRIUNFO; FUNDACEP VIGOR; MARFIM; MIRANTE; OPALA; QUARTZO; TBIO IGUACU; TBIO ITAIPU; TBIO PIONEIRO; TBIO SELETO; TBIO TIBAGI; TOPAZIO e TURQUEZA. A semeadura foi realizada no dia 11 de julho de 2011, em sistema de plantio direto com auxílio de uma semeadora da marca Semeato, adaptada pela SB Maquinas Agrícolas para utilização em unidades experimentais. O delineamento foi de blocos ao acaso com 04 repetições com densidade de 330 sementes aptas m⁻².

O experimento foi constituído por 120 unidades, cada unidade constituída por cinco fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entre si (área útil = 3 m² para colheita manual), com aproximadamente 330 plantas/m². A adubação de base foi feita no momento da sementeira, conforme a análise química do solo, com 300 kg ha⁻¹, na fórmula 07-30-20, sendo 21 kg de nitrogénio (N), 90 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O. A emergência plena das plântulas aconteceu 10 dias após a sementeira (DAS). O controle de plantas daninhas em pós-emergência foi realizado 16 dias após a emergência (DAE), com a aplicação dos herbicidas iodosulfurom-metílico e metsulfurom-metílico nas doses de 4 g i.a. ha⁻¹ e 7 g i.a. ha⁻¹, respectivamente, com 150 l ha⁻¹ de volume de aplicação.

A adubação total de N em cobertura foi de 100 kg ha⁻¹, sendo dividida em duas aplicações, a primeira foi realizada no estágio de afilhamento aos 23 DAE com 50 kg ha⁻¹. A segunda aplicação de N em cobertura foi realizada aos 55 DAE no estágio de alongamento com 50 kg ha⁻¹.

Na aplicação de fungicida foram utilizados os ingredientes ativos picoxistrobina e ciproconazole na concentração de 60 e 24 g i.a ha⁻¹, respectivamente, mais mistura de Óleo Mineral com 1% do volume aplicado como adjuvante e o inseticida Dimethoate na concentração de 280 g i.a. ha⁻¹ no dia 16 de setembro, ou seja, 67 DAE, no estágio de emborrachamento. Sendo que todos os tratamentos culturais foram realizados considerando-se a expectativa de rendimento de grãos de quatro toneladas ha⁻¹. Os demais tratamentos culturais foram uniformes e realizados segundo as indicações técnicas para a cultura do trigo, de forma a não prejudicá-la. A colheita do experimento foi de forma manual, quando uma amostra representativa de trigo apresentou 15% de umidade.

Os resultados obtidos do rendimento de grãos kg ha⁻¹, número de colmos por m², peso de mil grãos, peso hectolitro, altura de plantas e índice de acamamento foram submetidos a análise de variância (ANOVA) classificando-se as médias pelo teste estatístico de Scott Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio do software Assistat versão 7.6 beta (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos no experimento, a cultivar QUARTZO foi a que obteve o maior rendimento de grão, com 6847 kg ha⁻¹ (Tabela 01). Mas as variedades BRS 328, BRS GUAMIRIM e TBIO PIONEIRO não apresentando diferença significativa da cultivar QUARTZO, os rendimentos de grãos das variedades foram 6730 kg ha⁻¹, 6551 kg ha⁻¹ e 6581 kg ha⁻¹, respectivamente. Segundo resultados do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul de 2010, as cultivares FUNDACEP HORIZONTE, VAQUEANO e CAMPEIRO haviam alcançado os melhores resultados para o município de Sertão no ano de 2010, evidenciando uma maior adaptabilidade a região do município de Sertão.

Por constituírem entre os genótipos de trigo mais cultivados na região do Planalto Médio, região norte do Rio Grande do Sul, as cultivares FUNDACEP HORIZONTE, MARFIM E QUARTZO foram usados como tratamentos de referência (testemunhas) na confrontação do resultado dos parâmetros avaliados. O rendimento desses materiais foi 6308 kg ha⁻¹ e 5557 kg ha⁻¹ e 6848 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 01).

Na análise do número de colmos por m² a cultivar que obteve melhor resultado foi a BRS GUAMIRIM que atingiu 738 colmos por m², pois de acordo com Davidson & Chevalier (1990) este caráter está diretamente relacionado ao número de espigas por unidade de área e indiretamente aos componentes do rendimento de grãos: número de grãos por espiga e massa de grãos. O maior peso de mil grãos foi da cultivar CD 124 com 40,73 g, apresentando-se estatisticamente igual à cultivar MIRANTE, que alcançou 40,28 g. Isso confirmou as ponderações de DIDONET et al. (2000) de que a produção de grãos por área apresenta maior correlação com a produtividade da cultura do que a massa de grãos, pois ela associa dois componentes do rendimento, o número de espigas por área e o número de grãos por espiga.

Referente à variável de Peso Hectolitro (PH) as variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados, não apresentando diferença estatística, nesse sentido apresentam-se como excelentes materiais para indústria de pães e biscoitos que priorizam materiais com elevado PH, como indicador de qualidade na fabricação de seus produtos. É importante destacar que a cultivar BRS 327 e FUNDACEP RAIZES, também se sobressaíram no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, 2010.

A maior altura de plantas foi encontrada nas variedades BRS 296, CD 119, ESMERALDA, FUNDACEP BRAVO, FUNDACEP HORIZONTE, FUNDACEP RAIZES, FUNDACEP VIGOR, MIRANTE, QUARTZO, TBIO IGUAÇU, TBIO ITAIPU, TBIO PIONEIRO, TBIO SELETO, TBIO TIBAGI, TOPAZIO, TURQUEZA que não diferiram estaticamente entre si, demonstrando ser uma excelente alternativa em Sistemas de Plantio Direto, uma vez que após realizar a colheita da cultura representará quantidade significativa de palhada, contribuindo positivamente para a cobertura e conservação do solo.

Já em relação ao acamamento, as cultivares que demonstraram maior suscetibilidade foram as BRS 296, FUNDACEP BRAVO, FUNDACEP HORIZONTE, TURQUEZA com os índices de acamamento de 1.78, 1.65, 1.57 e 1.65 respectivamente (Tabela 01). Referente às variedades citadas anteriormente não apresentaram diferença significativa quando comparadas entre si. Deste modo, os genótipos anteriormente relacionados, sugerem que deva haver uma maior precaução durante o manejo, tanto na adubação nitrogenada que proporciona maior crescimento vegetativo, mas também por haver possivelmente a necessidade de aplicação de redutores de crescimento nesses materiais, afim de que evitar acamamento no momento da colheita.

Tabela 01. Valores médios do Rendimento de grãos (RG), número de colmos m⁻² (NC), peso de mil grãos em gramas (PMG), peso hectolitros (PH), altura de plantas (AP) e índice de acamamento (IA). Sertão-RS, 2012.

Genótipos	RG	NC	PMG	PH	AP	IA % ²
	kg ha ⁻¹	m ²	g	g	cm	
BRS 296	5860_c ¹	613_c	35.56_d	77_d	92,17_a	2_a ³
BRS 327	5966_c	546_e	39.54_b	80_a	77,55_b	0 d
BRS 328	6730_a	545_e	36.16_d	77_d	84,60_b	0 d
BRS 329	6423_b	586_c	35.83_d	74_f	78,25_b	0 d
BRS 331	5831_c	493_g	31.76_f	76_e	81,70_b	0 d
BRS GUAMIRIM	6551_a	738_a	38.47_c	77_d	75,25_b	0 d
CD 114	5991_c	552_e	35.28_e	77_d	79,50_b	1 c
CD119	6098_b	556_d	31.85_f	77_d	93,00_a	0 c
CD 121	6232_b	563_d	36.03_d	77_d	72,40_b	0 d
CD 122	5729_c	532_e	36.00_d	76_e	79,50_b	0 d
CD 123	5896_c	592_c	30.75_g	74_f	79,40_b	0 d
CD 124	5789_c	502_g	40.73_a	76_e	80,70_b	0 d
ESMERALDA	6316_b	572_d	34.53_e	79_a	98,50_a	0 d
FUNDACEP BRAVO	5553_d	588_c	31.19_f	78_b	88,50_a	2 a
FUNDACEP CAMPO REAL	6300_b	596_c	27.36_i	78_b	87,25_a	1 c
FUNDACEP HORIZONTE	6308_b	595_c	31.75_f	78_b	96,07_a	2 a
FUNDACEP RAÍZES	5511_d	570_d	29.75_h	79_a	89,35_a	0 c
FUNDACEP TRIUNFO	5293_d	596_c	26.58_i	78_b	78,65_b	1_b
FUNDACEP VIGOR	6147_b	550_e	34.98_e	77_d	97,40_a	1_b
MARFIM	5557_d	535_e	34.94_e	75_e	84,55_b	0_d
MIRANTE	6221_b	523_f	40.28_a	78_b	92,00_a	0_d
OPALA	5662_d	526_f	32.48_f	74_f	81,75_b	0_d
QUARTZO	6847_a	606_c	35.36_e	78_b	94,75_a	0_d
TBIO IGUACU	5862_c	581_c	36.15_d	79_a	94,00_a	0_d
TBIO ITAIPU	6436_b	522_f	35.82_d	78_b	87,07_a	1_c
TBIO PIONEIRO	6581_a	557_d	30.75_g	78_b	98,07_a	1_b
TBIO SELETO	5968_c	595_c	35.87_d	78_b	92,25_a	0_d
TBIO TIBAGI	6232_b	475_h	38.38_c	76_e	90,30_a	0_d
TOPAZIO	6196_b	687_b	23.66_j	79_a	94,20_a	1 c
TURQUEZA	6093_b	606_c	31.70_f	78_b	92,75_a	2 a
Média	6072	570	33,98	77	87	1,16
⁴ CV(%)	5,04	2,67	1,70	0,66	9,45	12,82

¹ Para cada parâmetro analisado, médias seguidas de diferentes letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

² Para o índice de acamamento foi utilizado o Fator de Correção (FC) através da equação Raiz de $x + 1$.

³ Para analisar a variável do Índice de Acamamento (IA) no software Assistat 7.6 beta, foram atribuídos valores de 0 a 5, que correspondiam índices onde 0 foi atribuído quando não há nenhuma planta acamada; 1 quando aproximadamente 20% da parcela esteja acamada; 2 quando 40% da parcela esteja acamada; 3 quando 60% da parcela esteja acamada; 4 quando 80% da parcela esteja acamada e 5 quando 100% da parcela esteja acamada.

⁴ CV= coeficiente de variação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos na implantação e avaliação da unidade experimental das cultivares de trigos testados sob as mesmas condições climáticas e submetidos aos mesmos tratamentos culturais na região do Planalto Médio do estado do Rio Grande do Sul, no município de Sertão. Obteve-se um levantamento de dados acerca de quais cultivares apresentaram os melhores índices agrônômicos, dando destaque principalmente ao fator produtividade, que influencia diretamente no retorno econômico aos principais interessados, os produtores. Assim a cultivar QUARTZO foi a que obteve o maior rendimento de grão, com 6847 kg ha^{-1}

O peso hectolitro (PH), um dos itens que agrega valor e qualidade ao produto na sua comercialização, apresentou as cultivares que obtiveram melhor resultado, constituindo materiais com melhores características para a indústria alimentícia de pães e biscoitos. As variedades, ESMERALDA, TBIO IGUAÇU, TOPAZIO, BRS 327 e FUNDACEP RAIZES alcançaram os melhores resultados.

Dessa forma, a presente unidade experimental fornece informações sobre o desempenho dos mais produtivos genótipos e com melhor adaptação à região.

AGRADECIMENTOS

Ao IFRS – Câmpus Sertão pela concessão da bolsa de iniciação científica pelo EDITAL PROPI Nº 004/2011 – FOMENTO INTERNO – IFRS, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária unidade de Passo Fundo – EMBRAPA TRIGO que realiza a divulgação dos resultados alcançados e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO pela

Organização e disponibilização das cultivares de trigo que foram avaliadas que atuaram como parceiras na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BACALTCHUK, B. Desafios enfrentados pela Embrapa Trigo. In: CUNHA, G. R. da; TROMBINI, M. de F. (Org.). Trigo no Mercosul: coletânea de artigos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 163-171.

DAVIDSON, D.J.; CHEVALIER, P.M. Preanthesis tiller mortality in spring wheat. *Crop Science*, v.30, p.832-836, 1990.

DIDONET, A.D. et al. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos, em trigo submetido a inoculação de *Azospirillum*. *Pesquisa Agropecuária brasileira*, Brasília, v.35, p.401-411, 2000.

Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, 2010 / organizadores, Ricardo Lima de Castro, Eduardo Caierão, João Leonardo Fernandes Pires, Aldemir Pasinato. – Passo Fundo : Embrapa Trigo ; Porto Alegre : Fepagro, 2011. 106p. ; 21 cm. (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 103).

LUCHE, H. S., et al. Qualidade industrial de genótipos de trigo em resposta ao nitrogênio conduzidos em distintos ambientes. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00523.pdf>. Acesso aos 18 de maio de 2012.

SCHEEREN, P. L. Trigo no Brasil. In: CUNHA, G. R. da; TROMBINI, M. de F. (Org.). Trigo no Mercosul: coletânea de artigos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 122-133.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, p.505-12, 1974.

PRODUÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR FUNGO FILAMENTOSO EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA UTILIZANDO SORO DE QUEIJO COMO SUBSTRATO

ZENI, Flaviana¹; FELINI, Bruno¹; BETTIOL, Vanderlei Rodrigo¹; BILIBIO, Denise¹; OLIVEIRA, Vanessa¹; PRIAMO, Wagner¹; BERNARDI, Taís Letícia^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

Email: zeni_flaviana87@hotmail.com. * Orientador: tais.bernardi@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: O soro de queijo contém grande quantidade de nutrientes, os quais favorecem o desenvolvimento de microrganismos. Sua composição, rica em proteínas, gordura, lactose e sais minerais, permite seu emprego como substrato para produção de enzimas de importância industrial, evitando que problemas ambientais ocorram em virtude do seu descarte, uma vez que o mesmo apresenta uma elevada demanda química de oxigênio. O objetivo deste trabalho foi a utilização do soro de queijo para a produção de enzimas via fermentação submersa. O trabalho foi realizado com soro de queijo tipo Prato. Foram realizadas análises de composição química do soro (acidez, pH, proteínas, lipídeos, açúcares, extrato seco total e desengordurado). Após foi realizada a medida da atividade lipásica de um fungo filamentoso e de uma levedura no soro de queijo sob fermentação submersa em diferentes pH e temperaturas (28 e 37 °C), suplementado ou não com azeite de oliva (1 e 2%) e ureia (1 e 2%). Os melhores resultados obtidos foram na temperatura de 37°C e no soro de queijo suplementado com 1,0 % de ureia para o fungo filamentoso e com 1,0 % de azeite de oliva para a levedura, com 120 e 96 horas de fermentação, respectivamente. Pode-se concluir então que a utilização de soro de queijo suplementado com fonte de nitrogênio e lipídeo constitui um meio mais eficaz na produção de enzimas. Além disso, a reutilização deste resíduo agroindustrial, diminui sua carga poluidora diminuindo impactos ambientais.

PALAVRAS CHAVES: atividade lipásica, fungo, levedura, resíduo agroindustrial.

INTRODUÇÃO

As enzimas são proteínas que apresentam elevada importância tanto do ponto de vista bioquímico quanto fisiológico. Sua principal função é a catalisação de reações químicas que,

muitas vezes na sua ausência não aconteceriam. Apresentam como característica uma elevada eficiência e especificidade. Além de terem sua atividade intra ou extracelular.

O emprego das enzimas ocorre de forma muito ampla em indústrias de alimentos, farmacêuticas e químicas. Também apresentam uso intensivo com finalidade analítica. A quantidade de enzima que deve ser empregada varia de acordo com o processo (Blanch & Clarck, 1997). A produção de enzimas baseia-se em duas fontes. Pode ser oriunda de tecidos animais e vegetais ou de cultivos microbiológicos. Como exemplo das primeiras tem-se o coelho, utilizado na fabricação de queijos, obtido de mucosa estomacal de animais, e proteases vegetais utilizadas na clarificação de cervejas. Lipases e beta-galactosidases são exemplos de enzimas obtidas de microrganismos (Reguly, 2000).

Em escala industrial, a obtenção de enzimas ocorre por meio da fermentação de diversos substratos por diferentes micro-organismos. O meio de cultivo utilizado para a obtenção de enzimas corresponde a 30 – 40 % do custo de produção (Manera et al., 2011). O estudo de fontes alternativas como substrato para a produção de enzimas, torna-se de fundamental importância para a redução deste custo.

Resíduos provenientes de atividades agroindustriais constituem uma alternativa de substratos para o desenvolvimento de microrganismos para produção de enzimas. Dentre estas atividades, destaca-se o resíduo soro de leite, proveniente da produção de queijos.

O soro de leite é o subproduto mais importante da fabricação de queijos, correspondendo a 75 – 85% do leite utilizado inicialmente no processo. Sua composição aproximada é de 94% de água, 0,8% de proteína, 4,8% de lactose, 0,2% de lipídeos e 0,5% de cinzas e vitaminas (Vilani, 2001). Em função desta rica composição nutricional, o soro de leite possui uma série de aplicações na indústria alimentícia. Além disso, pode atuar como agente de poluição quando jogado diretamente em rios ou redes públicas de esgoto devido a sua elevada demanda bioquímica de oxigênio, capaz de comprometer a vida de seres bióticos que entrem em contato (Silva et al., 2009). Por apresentar uma composição química que engloba os diferentes tipos de nutrientes, o soro de queijo tem sido empregado como substrato de diferentes microrganismos para obtenção de diversos produtos, entre eles, enzimas.

O soro de queijo é um resíduo da atividade agroindustrial que contém grande quantidade de nutrientes, os quais podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos e, conseqüentemente, a obtenção de enzimas de importância industrial. Sendo que a cada 10 litros de leite 90% é soro, e com isso seu aproveitamento como matéria-prima ou substrato é indispensável. O objetivo deste trabalho é a utilização do soro de queijo proveniente da agroindústria do IFRS-Campus Sertão para a produção de enzimas via fermentação submersa com fungo filamentoso e levedura. Desta forma, obter enzimas que possam ser utilizadas em novos processos agroindustriais e ainda, reduzir o potencial poluente do substrato soro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado soro de queijo Prato oriundo da agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Sertão.

A caracterização físico-química do queijo compreendeu análises de acidez, pH, lipídeos, densidade a 15 °C, extrato seco total e desengordurado, açúcares, cinzas e proteínas. A análise de pH foi realizada diretamente em pH-metro e a densidade com lactodensímetro. As demais análises foram realizadas de acordo com Manual de análises físico-químicas de Adolfo Lutz.

Para a medida da atividade lipásica foram utilizados dois microrganismos. Um fungo filamentoso e uma levedura. A manutenção e multiplicação dos mesmos foi realizada em meio Ágar Batata Dextrose (BDA) e Caldo Extrato de Levedura-Peptona (YEPD), respectivamente.

Para a produção de enzima com atividade lipolítica, foi utilizado como meio de cultivo o soro queijo tipo Prato suplementado com ureia (1 e 2%) e azeite de oliva (1 e 2%) e com pH 6,2 e 5,4. Em seguida, o meio foi inoculado com o fungo filamentoso e a levedura. O crescimento do microrganismo e a produção de enzima foi realizado após incubação em banho-maria a 28 e 37 °C com agitação.

A análise da atividade lipásica foi realizada a cada 24 horas, de acordo com Pinheiro (2006). Uma alíquota de 2 mL de cada amostra foi homogeneizada com 18 mL de solução contendo óleo de oliva (10% m/v) emulsionado com goma arábica (5% p/v) em tampão fosfato de sódio 100 mM pH 7,0. Esta solução serviu como substrato para a atividade lipásica. A mistura foi incubada durante 15 minutos a 37 °C e 150 rpm. A reação foi interrompida e os ácidos graxos extraídos pela adição de 20 mL de uma solução de acetona:etanol (1:1 v/v). Os ácidos graxos foram titulados com NaOH (0,05 M) até pH 11. Uma unidade de atividade lipásica correspondeu a quantidade de enzima que libera 1 mmol de ácido graxo por minuto nas condições descritas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal do soro de queijo tipo Prato está descrita na Tabela 1. O pH do soro foi de 6,4 e a acidez foi de 0,18 % em ácido láctico. A densidade foi de 1,0248 g.cm³. Estes valores indicam que o soro possui todas as fontes de nutrientes necessárias para o desenvolvimento de microrganismos.

Tabela 1: Composição centesimal do soro de queijo tipo Prato.

Componente	Quantidade
Lipídeos	0,9 %
Extrato seco total	13,92 %

Extrato seco desengordurado	13,02 %
Glicídios redutores em lactose	4,36 %
Cinzas e minerais	0,516 %
Nitrogênio	0,13 %
Proteínas	0,8 %

A atividade lipásica para os dois microrganismos, fungo filamentoso e levedura, foi medida em duas diferentes temperaturas, 28 e 37 °C. Os resultados obtidos para a atividade lipásica para o fungo filamentoso encontram-se na Tabela 2 e para a levedura na Tabela 3.

Tabela 2 – Atividade lipásica, expressa em U.mL⁻¹, para o fungo filamentoso nas temperaturas de 28 e 37 °C usando soro de queijo tipo Prato com ou sem suplementação

Suplementação	Tempo (horas)									
	24	48	72	96	120	24	48	72	96	120
	28 °C					37 °C				
Ao 1,0%	0,38	3,46	1,54	2,31	8,08	1,54	6,15	7,31	14,62	8,08
Ao 2,0%	2,31	0,38	2,31	1,54	5,38	1,54	0,00	0,77	4,62	5,38
U 1,0%	5,77	3,85	0,00	4,23	1,92	8,46	6,92	13,46	12,69	1,92
U 2,0%	6,54	4,62	6,92	8,08	8,08	2,69	3,08	8,46	5,77	8,08
pH 5,9	5,38	6,54	5,77	3,85	2,69	5,38	2,31	3,08	4,23	2,69
pH 5,4	0,38	2,31	3,85	4,23	6,15	1,92	6,54	2,69	11,54	6,15

Tabela 3 – Atividade lipásica, expressa em U.mL⁻¹, para a levedura nas temperaturas de 28 e 37 °C usando soro de queijo tipo Prato com ou sem suplementação

Suplementação	Tempo (horas)									
	24	48	72	96	120	24	48	72	96	120
	28 °C					37 °C				

Ao 1,0%	5,00	4,23	1,92	2,31	4,23	3,46	11,54	15,38	12,31	10,77
Ao 2,0%	1,15	2,31	2,69	2,69	4,23	0,00	5,38	8,46	8,85	13,08
U 1,0%	1,54	1,15	2,31	1,15	1,92	2,31	1,15	5,77	7,69	12,69
U 2,0%	0,00	0,38	3,08	0,38	3,08	5,77	4,62	7,31	9,62	3,46
pH 5,9	0,00	1,15	1,92	4,62	3,08	4,23	8,85	11,15	8,85	15,00
pH 5,4	3,85	3,85	3,46	1,92	4,23	1,54	3,85	13,46	7,31	13,46

Comparando-se os resultados obtidos para os dois microrganismos, verifica-se que para ambos, a melhor produção de enzimas ocorreu na temperatura de 37 °C. A produção máxima para a levedura nesta temperatura se deu com 72 horas de fermentação em meio de cultivo suplementado com 1,0 % de azeite de oliva, atingindo 15,38 U.mL⁻¹. Enquanto que para o fungo foi em 120 horas de fermentação em soro suplementado com 1,0 % de ureia, apresentando uma atividade lipásica de 20,38 U.mL⁻¹.

Para a fermentação em temperatura de 28 °C, a máxima atividade enzimática da levedura foi de 4,23 U.mL⁻¹ após 48 horas em soro suplementado com 1,0 % de azeite de oliva e após 190 horas em soro suplementado com 1,0 e 2,0 % de azeite de oliva e também com pH 5,4. Para o fungo filamentoso, a produção máxima foi de 8,08 U.mL⁻¹ após 96 horas em soro suplementado com 2,0 % de ureia e após 190 horas para suplementação do soro com 2,0 % de azeite de oliva. Com 190 horas de fermentação, nota-se também que ocorre uma estabilização na produção de enzima em soro suplementado com 2,0% de ureia, indicando que a atividade máxima é atingida com 96 horas.

Soro de queijo foi utilizado por Silva et al. (2009) para avaliar o consumo de lactose e carboximetilcelulose, formação de biomassa e produção das enzimas beta-galactosidase e celulase por *Aspergillus niger* em fermentação submersa. Os autores verificaram a produção de quantidades apreciáveis das enzimas. Meio de cultura a base de soro de queijo com diferentes concentrações de lactose e extrato de levedura foi utilizado para produção de beta-galactosidase por *Kluyveromyces marxianus* (Santiago et al., 2004). O soro de queijo suplementado com sais e extrato de levedura se mostrou adequado para o crescimento do

microrganismo e conseqüente produção da enzima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de soro de queijo Prato constitui um meio muito eficaz para a produção de enzima com atividade lipásica quando suplementado com azeite de oliva para fermentação com levedura e com ureia para fungo filamentoso.

A fermentação do soro de queijo para a produção de enzima se mostrou uma maneira eficiente de diminuir seu potencial poluidor ao meio ambiente, fornecendo ainda, um novo produto com elevado valor agregado.

AGRADECIMENTOS

Fomento Interno – IFRS – Campus Sertão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, F.O.M. Efeito da agitação e aeração na produção de lipases por *Yarrowia lipolytica* (IMUFRJ 50682). Rio de Janeiro: 2001. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências da Saúde. UFRJ.
- BARBOSA, M.R.; ARAÚJO, E.H. Estudo da produção da enzima lactase utilizando soro de queijo e fungo filamentoso *Aspergillus niger*. *Horizonte Científico*, 1 (1). 2007.
- BLANCH, L.; CLARCK, D.S. *Biochemical Engineering*. New York: Marcel Dekker. 1997.
- JAEGER, K.E.; RANSACK, S.; KOCH, H.B.; FERRATO, F.; DIJKSTRA, B.W. Bacterial lipase. *FEMS Microbiology Reviews*, 15. 29-63. 1994.
- MANERA, A.P.; ORES, J.C.; RIBEIRO, V.A.; RODRIGUES, M.I.; KALIL, S.J.; FILHO, F.M. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos para produção de β -galactosidase de *Kluyveromyces marxianus* CCT 7082. *Acta Scientiarum*. 33 (2). 155-161. 2011.
- MARTINS, T.S. Produção e purificação de lipases de *Yarrowia lipolytica* IMUFRJ 50682. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: 2001. Centro de Ciências da Saúde. UFRJ.
- REGULY, J.C. *Biotechnology dos processos fermentativos*. Pelotas: UFPel. V.3. 218p. 2000.
- RIGO E.; NINOW, J.L.; POLLONI, A.E.; REMONATTO D.; ARBTER F.; VARDANEGA R.; OLIVEIRA D.;
- TREICHEL H.; Di LUCCIO M. Improved lipase biosynthesis by a newly isolated *Penicillium* sp. grown on

agricultural wastes. *Industrial Biotechnology*, 5. 1-5. 2009.

SANTIAGO, P.A.; MARQUEZ, L.D.S.; CARDOSO, V.L.; RIBEIRO, E.J. Estudo da produção de

b-galactosidase por fermentação de soro de queijo com *Kluyveromyces marxianus*. *Ciência e Tecnologia*

de Alimentos, 24 (4). 567-572. 2004.

SILVA, N.K.G.; BARBOSA, R.C.; FILHO, U.C.; CARDOSO, V.L. Crescimento celular e produção de

beta-galactosidase e celulase por *Aspergillus Níger* em soro de leite. In: VIII Congresso Brasileiro de

Engenharia Química em Iniciação Científica. Uberlândia, MG. 2009.

VILANI, C. Tratamento seqüencial do soro de queijo desnatado empregando a ultrafiltração acoplada ao

tratamento anaeróbio do permeado. Uberlândia. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) –

Universidade Federal de Uberlândia. P.145. 2001.

PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DE SUBSTRATOS DE HORTA NO MUNICÍPIO DE SERTÃO-RS

TORTELLI, Gustavo Moisés¹; MIOTTO, Joana²; LAMAISSON, Gilberto Porto²; SENNA, Morgana Matiello de²; AZEVEDO, Geórgia de²; VIEIRA, Márcio Luis^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

e-mail: gustavotortelli.agro@hotmail.com.*Orientador: marcio.vieira@sertao.ifrs.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

RESUMO: Atualmente o uso de substratos em recipientes, sacos ou vasos vem sendo utilizado frequentemente em ambientes protegidos, tanto na olericultura, floricultura, silvicultura bem como na fruticultura. Os substratos têm por finalidade proporcionar as plantas condições ideais de cultivo, fornecer nutrientes e água ao sistema radicular destas. O experimento foi instalado no setor de Irrigação do IFRS-*Campus* Sertão, no município de Sertão-RS. O objetivo deste trabalho será caracterizar as propriedades físico-hídricas de substratos hortícolas utilizados na região. Os substratos (misto, casca de pinus, turfa e fibra de côco) foram avaliados quanto à umidade gravimétrica, densidade do substrato, densidade de partículas, água disponível e tamponante, em delineamento completamente casualizado (DCC) com quatro repetições. Não ocorreram diferenças no volume de água disponível entre os substratos, sendo que em tensões superiores a 0,5 kPa nenhum substrato apresenta deficiência de aeração. Foi constatado alto conteúdo de água nos substratos nas embalagens comerciais. Em relação à densidade do substrato ocorreram diferenças, onde a maior densidade ocorreu na casca de pinus e a menor na turfa. Os melhores substratos foram turfa e casca de côco, pois apresentaram um maior volume de água disponível. Em função dos resultados obtidos para todos os substratos verifica-se a necessidade de um suprimento de água constante nas bandejas onde o substrato estará dando suporte às plantas e recomenda-se a realização de novos trabalhos com o intuito de maximizar a utilização destes substratos em locais onde o suprimento de água não tenha de ser constante através do uso de condicionadores.

PALAVRAS-CHAVE: densidade de substrato, água tamponante, água facilmente disponível.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o cultivo em recipientes, sacos ou vasos, é utilizado, principalmente em ambientes protegidos e com grande importância na área de olericultura, floricultura, silvicultura e fruticultura, funcionando, como suporte e fornecedor de nutrientes e água ao sistema radicular das plantas e pelas vantagens sanitárias que esse sistema oferece, evitando ou reduzindo a presença de inóculo de doenças no solo. Em função do reduzido volume que as raízes tem a disposição, o substrato deve apresentar características físico-hídricas ideais, como baixa densidade, alta capacidade de retenção e disponibilização de água às plantas, além de boa aeração.

Entende-se por substrato qualquer material que é usado com a finalidade de servir de base para o desenvolvimento de uma planta até a sua transferência para o viveiro ou para a área de produção, podendo ser compreendido não apenas como suporte físico, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação (PASQUAL et al., 2001). Ele pode ser formado de solo mineral ou orgânico, de um só ou de diversos materiais em mistura (SOUZA et al., 2006).

Segundo Kämpf (2000), quanto mais alta a densidade, mais difícil fica o cultivo no recipiente, quer por limitações no crescimento ou pelo custo do transporte dos vasos ou bandejas. O cultivo em recipientes requer irrigações e fertilizantes freqüentes e, para tanto, faz-se necessário o conhecimento das propriedades químicas e físicas dos substratos, por serem fatores determinantes no manejo e controle de qualidade de cultivos (SCHMITZ et al., 2002).

Para Bunt (1973), as características físicas mais importantes na qualidade de um substrato são: porosidade total, espaço de aeração, retenção de água a baixas tensões e a densidade. Diversos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados, para a formulação de substratos, para a produção de mudas, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie de forma a atender sua demanda quanto a fornecimento de nutrientes e propriedades físicas como retenção de água, aeração, facilidade para penetração de raízes, ocorrência de doenças etc. O substrato precisa também ser um material abundante na região e ter baixo custo, razão pela qual geralmente se utilizam resíduos industriais (LIMA et al., 2004).

O conceito de água facilmente disponível em substratos é bem abordado por Bellé (1990), que apresenta vários autores com diferentes abordagens, a maioria, no entanto, concorda que, para substratos um nível de tensão de 10 kPa pode ser considerado como limitante para água facilmente disponível as plantas.

Segundo Klein et al. (2000), o bom desenvolvimento das plantas é pleno quando há água facilmente disponível. Adotando os valores de 0,5 kPa-50 kPa e 0,5 kPa-200 kPa estes autores observaram que dois substratos apresentaram maior volume de água facilmente disponível. Em termos de água facilmente disponível o importante é mesmo a distribuição dos

poros, pois são estes que vão governar a dinâmica da água nos substratos hortícolas. De Boodt et al. (1994), afirma que água tamponante é a quantidade de água (% do volume) que se libera ao aplicar uma tensão ao substrato de 50 a 100 cm de coluna de água, com valor ótimo de 4 a 10%.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho será caracterizar as propriedades físico-hídricas de alguns substratos de horta utilizados na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Setor de Irrigação do IFRS-Campus Sertão, no município de Sertão-RS, uma região com altitude média de 700 m acima do nível do mar, clima segundo a classificação de Koeppen, do tipo Mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média superior a 22°C. Os substratos testados (misto, casca de pinus, turfa e fibra de côco) foram avaliados quanto a umidade gravimétrica, densidade do substrato, densidade de partículas, água facilmente disponível e água tamponante.

A determinação da umidade gravimétrica dos substratos foi feita através do método padrão em estufa regulada a uma temperatura de 65°C, até massa constante. A densidade dos sólidos foi determinada utilizando-se balão volumétrico e álcool anidro 99,5% (EMBRAPA, 1997).

Para a determinação da densidade do substrato, propriedade que é afetada pelo método de empacotamento, utilizou-se a metodologia de promover a acomodação do substrato nos cilindros volumétricos (KLEIN et al. 2000), promovendo ciclos de umedecimento e secagem. Os cilindros com os volumes ajustados foram novamente saturados e submetidos a diferentes tensões 1 kPa; 5 kPa; 10 kPa, com a utilização de funis de placa porosa (LIBARDI, 2005). Nesses cilindros, depois de estabilizada a tensão, se determinou a umidade volumétrica.

Para cálculo da água facilmente disponível se utilizou a Equação 01:

$$Ad = Uv_{1kPa} - Uv_{5kPa} \quad (1)$$

Onde:

Ad = Água disponível entre as tensões ($m^3 m^{-3}$)

Uv_{1kPa} = Umidade volumétrica na tensão em questão

Uv_{5kPa} = Umidade volumétrica na tensão em questão

Para cálculo da água tamponante utilizou-se a Equação 02:

$$At = Uv_{5kPa} - Uv_{10kPa} \quad (2)$$

Onde:

At = Água disponível entre as tensões ($m^3 m^{-3}$)

Uv_{5kPa} = Umidade volumétrica na tensão em questão

Uv_{10kPa} = Umidade volumétrica na tensão em questão

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo que os resultados foram submetidos à análise de variância e quando essa foi significativa pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatado alto conteúdo de água nos substratos (Tabela 2), nas suas embalagens comerciais, sendo que o misto apresentou próximo de metade de sua massa em água. Sendo este fato corroborado por Klein et al., (2000) onde avaliando quatro substratos a partir da hipótese de que esta água estivesse retida com elevada energia, o que dificultaria a sua retirada, não foi comprovada, pois quando os substratos foram secados ao ar, grande parte desta água se perdeu por evaporação. Neste sentido, com elevado custo de transporte, a redução do teor de água desses substratos é interessante, pois, pode reduzir significativamente o custo final dos mesmos.

Tabela 1: Valores de umidade a base de massa do substrato (U_g) na embalagem de comercialização em função de diferentes substratos

Camada (cm)	U_g ($kg.kg^{-1}$)	
Misto	0,5353	ns
Turfa	0,2291	
Fibra de côco	0,3128	
Casca de pinus	0,3889	

Média	0,3665
CV (%)	46,58

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa

A densidade dos substratos obtida está apresentada na (Tabela 2). Em relação à média da densidade do substrato esta apresentou diferenças. A maior densidade do substrato ocorreu no misto com 0,3283 g.cm⁻³.

Tabela 2: Valores de densidade do substrato (Ds) em função de diferentes substratos

Camada (cm)	Ds (g.cm ⁻³)	
Misto	0,3283	a
Turfa	0,1409	c
Fibra de côco	0,0826	d
Casca de pinus	0,2904	b
Média	0,2105	
CV (%)	4,17	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Houve diferença significativa entre os substratos, sendo que, a menor densidade de substrato observou-se no misto não ocorrendo o mesmo com o substrato casca de pinus que apesar de possuir uma maior densidade de sólidos não apresentou menor densidade de substrato, o que comprova grande efeito de acomodação do substrato em seus respectivos recipientes.

Segundo Klein (2005), para substratos, densidades inferiores a 400 kg m⁻³ podem acarretar tombamento de recipientes e redução do contato semente ou raiz com o meio. Entretanto densidades muito elevadas acarretam restrições aos sistemas radiculares, tais como: dificuldade penetração, redução do espaço poroso e menor aeração.

A densidade de partículas dos substratos obtida está apresentada na Tabela 3. Ocorreram diferenças entre os substratos, onde a maior densidade ocorreu na casca de pinus e a menor na turfa.

Tabela 3: Valores de densidade de partículas do substrato (Dp) em função de diferentes substratos

Camada	Dp	
(cm)	(g.cm ⁻³)	
Misto	0,9363	ab
Turfa	0,8997	b
Fibra de côco	0,9243	b
Casca de pinus	1,0453	a
Média	0,9514	
CV (%)	5,59	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

O importante, para o bom desenvolvimento das plantas é a água facilmente disponível (Tabela 4). O misto foi o que apresentou maior umidade a base de massa e ficou em terceiro lugar em termos de água facilmente disponível as plantas (1 – 5 kPa), ressaltando a importância da distribuição do tamanho dos poros, os quais governam a dinâmica das águas, comprovando assim a pouca validade das informações referentes a retenção de água contidas nas embalagens comerciais.

Tabela 4: Valores de água facilmente disponível (AFD) em função de diferentes substratos

Camada	AFD	
(cm)	(cm ³ .cm ⁻³)	
Misto	0,1536	ns
Turfa	0,1805	
Fibra de côco	0,2188	
Casca de pinus	0,0929	
Média	0,1615	
CV (%)	52,62	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Embora não tenha ocorrido diferenças entre a água tamponante nos quatro substratos (Tabela 5), a casca de pinus apresentou um valor superior ao recomendado por De Boodt et al. (1994), que afirma que água tamponante é a quantidade de água (percentual do volume) que se libera ao aplicar uma tensão ao substrato de 50 a 100 cm de coluna de água, com valor ótimo de 4 a 10%.

Tabela 5: Valores de água tamponante (AT) em função de diferentes substratos

Camada (cm)	AT (cm ³ .cm ⁻³)	
Misto	0,0149	ns
Turfa	0,0877	
Fibra de côco	0,0420	
Casca de pinus	0,1260	
Média	0,0677	
CV (%)	146,02	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não ocorreram diferenças no volume de água disponível entre os substratos, sendo que ao aplicarmos tensões superiores a 0,5 kPa nenhum substrato apresenta deficiência de aeração.

Em função dos resultados obtidos para todos os substratos verifica-se a necessidade de um suprimento de água constante as bandejas onde o substrato estará dando suporte às plantas.

Recomenda-se a realização de novos trabalhos com o intuito de otimizar a utilização destes substratos em locais onde o suprimento de água não tenha de ser constante através do uso de condicionadores.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BELLÉ, S. Uso da turfa “Lagoa dos Patos” (Viamão/RS) como substrato hortícola. 1990. 143p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Porto Alegre, UFRGS, 1990.
- BUNT, A.C. Some physical and chemical characteristics of loamless pot-plant substrates and their relation to plant growth. *Plant and Soil*, v.38, nº 4, p.1954-1965, 1973.
- DE BOODT, M.; O. VERDONCK. The physical properties of substrates in horticulture. *Acta Horticulture* 26: 337-344. 1972.
- DE BOODT, M. O.; VERDONCK ; I. CAPPAERT. Method for measuring the waterrelease curve of organic substrates. *Acta Horticulture* 37: 2054-2062. 1994.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Manual de métodos de análise de solo. 2ª Ed. Rio de Janeiro: 1997 212 p.
- KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 139–146.
- KLEIN, V. A. Propriedades do solo e manejo da água em ambientes protegidos com cultivo de morangueiro e figueira. Passo Fundo: ed. UPF. 61p, 2005.
- KLEIN, V.A.; SIOTA, T.A.; ANESI, A.L.; BARBOZA, R. Propriedades físico-hídricas de substratos hortícolas comerciais. *Revista Brasileira de Agrociência*. V.6, n.3, 2000.
- LIBARDI, P. L.. Dinâmica da água no solo. Piracicaba, Edusp, p. 335, 2005.
- LIMA. R. de L. S. de ; SEVERINO. L. S.; SILVA. M. I. de L.; JERÔNIMO. J. F.; VALE. L. S. do; PAIXÃO. F. J. R. da; BELTRÃO. N. E. de M. Substratos para produção de mudas de mamona - 5 - cama de frango associada a quatro fontes de matéria orgânica. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. Resumo Expandido. Campina Grande/PB. 2004.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. Fruticultura Comercial: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KÄMPF, A. N. Propriedades Químicas e Físicas de Substratos de Origem Mineral e Orgânica para o Cultivo de Mudas em Recipientes. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.6, p.937-944. Ano 2002.

SOUZA, P. V. D; CARNIEL, E.; FOCESATO, M. L. Efeito da composição de substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. Revista Brasileira de Fruticultura.vol.28. nº.2 Jaboticabal. 2006.

AMOSTRAS INDEFORMADAS DE SOLO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE EXTRATORES DE SOLO

MIOTTO, Joana¹; VIEIRA, Géssica de Lima¹; LAMAISON, Gilberto Porto²; SENNA, Morgana Matiello de²; TORTELLI, Gustavo Moisés²; VIEIRA, Márcio Luis^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

e-mail: jo.miotto@hotmail.com.*Orientador: marcio.vieira@sertão.ifrs.edu.br.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

RESUMO: Considera-se o solo como a base da produção agrícola, e este pode ser afetado pelas ações de manejo do homem, propiciando assim alterações em suas propriedades físicas. As avaliações físicas do solo para possibilitarem resultados confiáveis, dependem principalmente da amostragem do solo. Assim sendo, a avaliação de um equipamento alternativo que possibilite uma efetiva obtenção de amostras indeformadas do solo, sem afetar as propriedades físicas da amostra e de grande praticidade, é imprescindível. Este trabalho teve por objetivo viabilizar um extrator de amostras indeformadas de solo que alie praticidade de retirada das amostras de solo com a menor alteração de sua constituição física. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso e o delineamento de tratamento em parcelas subdivididas com quatro repetições, sendo que as profundidades do solo de 0-5, 5-10, 10-15 e 15 a 20 cm foram a parcela principal e os extratores de amostras indeformadas de solo Castelo (CAST) e Protótipo (PROT) (modelo desenvolvido no trabalho) as subparcelas, totalizando 32 amostras indeformadas. Foram avaliadas a densidade do solo, densidade de partículas, porosidade total e umidade volumétrica na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP). O amostrador PROT apresentou menor densidade do solo e maior porosidade total se comparado ao extrator CAST, para a umidade volumétrica na CC e no PMP não existiram diferenças entre os extratores. Verificou-se que o extrator de amostras indeformadas de solo protótipo não influenciou nos índices físicos do solo nas diferentes profundidades (o que ocorreu com o extrator Castelo).

PALAVRAS-CHAVE: densidade do solo, porosidade total do solo, umidade volumétrica.

INTRODUÇÃO

A caracterização física de solos baseia-se, principalmente, em amostras com estrutura natural ou preservada, ou ainda, ditas amostras indeformadas. Uma amostra de solo é uma parcela do mesmo, que pode ser utilizada para sua caracterização, dessa forma existem diferentes tipos de amostras, com suas respectivas finalidades, além de diferentes maneiras de extração (TEIXEIRA, 1998).

Segundo Amaro Filho, Assis Jr. e Mota (2008), as amostras devem ser antes de tudo, representativas do local a ser estudado, independentemente das variações dos solos amostrados, nos quais os procedimentos de amostragem devem convergir para que as características físicas estejam representadas com um determinado nível de confiança. Esta caracterização é obtida em ensaios de laboratório, os quais dependem, simultaneamente, da qualidade da amostra e dos procedimentos dos ensaios (FERNANDES, 2009).

No entanto, em função da extração incorreta das amostras, ocasiona-se a deformação das mesmas. As quais apresentarão diferentes graus de alteração, desde o volume até a sua composição granulométrica (TEIXEIRA, 1998).

De acordo com Klein (2008), existem diversos tipos de amostradores, que devem ser práticos e possibilitem preservar a amostra. Para Fernandes (2009), alguns fatores determinam o tipo de amostrador e os recursos a utilizar para proceder à coleta das amostras, como natureza do solo a ser amostrado, a profundidade em que se encontra e a presença do nível d'água.

Uma das formas de retirar amostras indeformadas de solo é utilizar um cilindro ou anel volumétrico de aço ou aço inoxidável (Anel de Kopeck), que é cravado diretamente no solo, onde este cilindro é acoplado a um extrator denominado “castelo”, o qual recebe pancadas de um martelo que direciona a penetração do anel sobre o solo (KLEIN, 2008). Contudo, segundo o mesmo autor, uma desvantagem deste método é a dificuldade à retirada do cilindro do perfil do solo, pela necessidade de se cavar em volta do cilindro, além de ocorrem muitas perdas de amostras.

Outro amostrador de estrutura preservada de solo é o extrator de Uhland, cujo método é o mais utilizado para as coletas de amostras. Esse método foi desenvolvido por Uhland, no ano de 1949, e consiste na extração com auxílio de cilindros de aço inoxidável ou alumínio. O objetivo de Uhland era obter amostras com o mínimo de perturbações em relação a sua estrutura natural (KLEIN, 2008).

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo viabilizar um extrator de amostras indeformadas de solo que alie praticidade de retirada das amostras de solo com a menor alteração de sua constituição física.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área coberta com mata nativa adjacente a Área Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, Câmpus Sertão, no município de Sertão-RS. O solo da área experimental pertencia a Unidade de Mapeamento Passo Fundo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico húmico.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC) e o delineamento de tratamentos foi parcelas subdivididas (PSD) em quatro repetições, sendo que as profundidades do solo de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm compunham a parcela principal e, os extratores de amostras indeformadas de solo Protótipo (PROT – modelo desenvolvido no trabalho) e Castelo (CAST) as subparcelas. Na determinação da densidade de sólidos (partículas) baseou-se apenas em um delineamento completamente casualizado com cinco repetições.

As amostras com estrutura preservada ($n= 32$), utilizadas para a determinação da densidade do solo, porosidade e umidades do solo, foram coletadas nas profundidades anteriormente citadas, com o auxílio dos amostradores, utilizando cilindros de aço inoxidável com aproximadamente 5 cm de diâmetro e 5 cm de altura. Juntamente retiraram-se amostras com estrutura não preservada para a determinação da densidade de part e granulometria.

Efetuuou-se a análise granulométrica seguindo a rotina do Laboratório de Irrigação do IFRS- *Câmpus Sertão*, baseada na metodologia descrita por Gee & Bauder (1986), utilizando como dispersante solução aquosa de hidróxido de sódio (4 kg.m^{-3}) e densímetro de Boyoucos para as leituras. A primeira leitura foi feita 40 s após 6 horas de agitação para determinação da areia total e a segunda 2 horas após para determinação da argila, sendo a fração silte determinada por diferença. A separação da fração areia foi feita por lavagem e peneiramento em peneira com malha de 0,053 mm. Após secas em estufa efetuou-se a separação das frações areia, através de peneiramento em muito grossa ($> 1 \text{ mm}$), grossa (0,5 – 1,0 mm), média (0,25 – 0,5 mm), fina (0,105 – 0,25 mm) e muito fina ($< 0,105 \text{ mm}$).

Estas amostras coletadas em quatro profundidades, foram postas à estufa de ventilação forçada, peneiradas a 2 mm e, levadas à estufa a 105°C por 72 horas. Após esse período realizou-se, então, a determinação da densidade de partículas (EMBRAPA, 1997).

Os anéis volumétricos, com peso e volume conhecidos utilizados para a coleta das amostras, juntamente com as tampas metálicas também de peso conhecido (uma tampa para cada anel), foram levados à estufa a 105°C por 72 horas, para determinação das umidades a base de massa e volume. A determinação da densidade do solo realizou-se conforme descrito por EMBRAPA (1997).

A umidade no ponto de murcha permanente foi calculada utilizando-se metodologia descrita por Klein et al. (2010) através de determinação dos teores de argila do solo. A porosidade total foi determinada pela relação entre densidade do solo e densidade de partículas, método

este descrito por EMBRAPA (1997), o qual determina o volume de poros totais do solo ocupado por água e/ou ar.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do *Software* de Assistência Estatística – ASSISTAT (Versão 7.5 beta – 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição granulométrica do perfil do solo e o fracionamento da areia estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Teores de argila, silte, areia total (AT), areia muito grossa (AMG), areia grossa (AG), areia média (AM), areia fina (AF) e areia muito fina (AMF) em função da profundidade

Camada	Argila	Silte	Areia					
			AT	AMG	AG	AM	AF	AMF
---cm---	-----		%					
0- 5	47	23	30	11,4	11,8	23,9	35,6	17,1
5 -10	51	19	30	12,2	14,0	25,4	33,8	15,4
10 - 15	52	19	29	15,5	13,2	23,3	33,7	14,3
15 - 20	56	16	28	14,2	14,9	25,0	34,2	12,0
Média	51,50	19,25	29,25	13,32	13,47	24,40	34,32	14,70

O resultado das análises granulométricas mostraram que o Latossolo Vermelho distrófico húmico (STRECK et al., 2008) apresenta semelhança nos teores de argila em profundidade (Tabela 1) em ambos os manejos, sendo que resultados semelhantes foram encontrados por Machado et al. (1981) e Vieira (2006), reforçando a característica deste tipo de solo. A análise granulométrica foi realizada visando caracterizar o solo.

Conforme os resultados encontrados na Tabela 2, em relação à densidade média dos sólidos, esta ficou próxima do que é descrita na literatura para o tipo de solo utilizado no presente trabalho que é de 2,70 g/cm⁻³. Sendo menor na superfície e aumentando em profundidade pela redução dos teores de carbono orgânico.

Tabela 2: Valores de densidade de partículas do solo no ponto de murcha permanente em função de diferentes extratores e profundidades

Camada (cm)	Densidade de partículas (g.cm ⁻³)	
0- 5	2,7078	ns
5 -10	2,7957	
10 - 15	2,7810	
15 - 20	2,7800	
Média	2,7661	
CV (%)	2,18	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Para a densidade do solo, observa-se que seus valores médios não apresentam diferença significativa entre as profundidades de cada extrator, somente entre os extratores utilizados (Tabela 3).

Tabela 3: Valores de densidade do solo em função de diferentes extratores e profundidades

Profundidade (cm)	Extratores		Média	
	CAST	PROT		
	----- g.cm ⁻³ -----			
0 – 5	1,1568	1,0621	1,1094	c
5 – 10	1,3283	1,2174	1,2728	a
10 – 15	1,2986	1,1362	1,2174	ab
15 – 20	1,1516	1,1140	1,1328	bc
Média	A 1,2338	B 1,1324		
CV a (%)	4,63			
CV b (%)	8,14			

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Estes resultados contrapõem-se aos de Teixeira (1998), visto que isto pode ser explicado pelo fato que o extrator desenvolvido em seu trabalho é um sistema mecanizado, o qual coletava a matéria orgânica junto com a amostra indeformada. Mas os resultados assemelham-se aos de Klein et al. (2008), onde em profundidade, no sistema de plantio direto, também não se obteve diferença estatisticamente significativa.

O Protótipo de extrator desenvolvido no trabalho apresentou no valor de densidade do solo, em profundidades, 8,22% menor que o extrator castelo. A maior densidade do solo na média dos extratores apresentou-se na profundidade de 5 – 10 cm .

Em relação à umidade volumétrica na capacidade de campo está não apresentou diferenças entre profundidades dentro dos extratores (Tabela 4), e nas médias das profundidades foi menor na camada de 0 – 5 cm o que também era esperado.

Na umidade no ponto de murcha permanente (Tabela 5) ocorreu o mesmo fato da umidade volumétrica na capacidade de campo.

A porosidade total do solo (Tabela 6), em função da profundidade não apresentou diferença estatisticamente significativa dentro dos extratores. A profundidade de 0-5 cm foi a que apresentou maior porosidade total ($0,6078 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$) com amostras coletas com o Protótipo e a profundidade que apresentou menor porosidade ($0,5249 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$) foi de 5-10 cm em amostras colhidas com o amostrador Castelo.

Tabela 4: Valores de umidade volumétrica do solo na capacidade de campo em função de diferentes extratores e profundidades

Profundidade (cm)	Extratores		Média	
	CAST	PROT		
	----- $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ -----			
0 – 5	0,4418	ns 0,4495	ns	0,4456 a
5 – 10	0,4615	0,4470		0,4542 a
10 – 15	0,5094	0,4609		0,4851 a
15 – 20	0,4865	0,4695		0,4780 a
Média	A 0,4748	A 0,4567		
CV a (%)	5,93			
CV b (%)	6,24			

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Tabela 5: Valores de umidade volumétrica do solo no ponto de murcha permanente em função de diferentes extratores e profundidades

Profundidade	Extratores				Média	
(cm)	CAST		PROT			
	----- cm ³ .cm ⁻³ -----					
0 – 5	0,1768	ns	0,1623	ns	0,1695	b
5 – 10	0,2189		0,2006		0,2098	a
10 – 15	0,2179		0,1907		0,2043	a
15 – 20	0,2071		0,2003		0,2037	a
Média	A 0,2052		A 0,1885			
CV a (%)	4,21					
CV b (%)	8,37					

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

Tabela 6: Valores de porosidade total do solo em função de diferentes extratores e profundidades

Profundidade	Extratores				Média	
(cm)	CAST		PROT			
	----- cm ³ .cm ⁻³ -----					
0 – 5	0,5728	ns	0,6078	ns	0,5903	a
5 – 10	0,5249		0,5646		0,5447	b
10 – 15	0,5330		0,5914		0,5622	ab
15 – 20	0,5857		0,5993		0,5925	a
Média	B 0,5541		A 0,5908			
CV a (%)	3,50					
CV b (%)	6,06					

Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na horizontal e seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns: Diferença não significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipótese levantada ao desenvolvimento do trabalho foi comprovada, permitindo concluir que o extrator de amostras indeformadas de solo protótipo não alterou os índices físicos do solo nas diferentes profundidades (o que ocorreu com o extrator Castelo), mantendo as propriedades originais do solo e possibilitando uma análise mais detalhada e confiável destas. Além desta característica, ele apresentou uma maior praticidade e eficiência na coleta das amostras.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas de iniciação tecnológica e inovação.

REFERÊNCIAS

AMARO FILHO, J.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; MOTA, J. C. A. Física do Solo: conceitos e aplicações. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2008. 290 p.

ASSISTAT. Assistência Estatística: versão 7.5 beta. Paraíba: Campina Grande, 2008.

EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1997. 212 p.

FERNANDES, C. Mecânica dos Solos: índices físicos e retirada de amostras. Manaus: UFAM, 200-. Notas de Aula. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/mecanica-dos-solos-indices-fisicos-pdf-a19967.html>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

GEE, G.W.; BAUDER, J.W. Particle size analysis. In: KLUTE, A. (Ed.) Methods of soil analysis: physical, chemical and mineralogical methods. Madison: American Society of Agronomy, 1986, p. 383-411.

KLEIN, V. A. Física do Solo. Passo Fundo: UPF, 2008. 212 p.

KLEIN, V.A; BASSEGIO, M.; MADALOSSO, T; MARCOLIN, C.D. Textura do solo e a estimativa do teor de água no ponto de murcha permanente com psicrômetro. Ciência Rural, Santa Maria, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_art

text&pid=S0103-84782010005000110&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 22 ago. 2010. Epub 30-Jul-2010. doi: 10.1590/S0103-84782010005000110.

TEIXEIRA, M. A. Desenvolvimento de equipamento para extração de amostras indeformadas de solo. 1998. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000133673>>. Acesso em: 16 out. 2009.

IMPACTO DOS HERBICIDAS TOTAIS NA PERSISTÊNCIA DE HERBICIDAS RESIDUAIS NO SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA

LORENSET, Jonas¹; NOGUEIRA, Jonas¹; CONTE, Diego¹; NUNES, Anderson Luis^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: jonaslorenset@gmail.com. *Orientador: anderson.nunes@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão - RS com o objetivo de verificar a influência dos herbicidas residuais na mistura com Glyphosate para controle de plantas daninhas na cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: Glyphosate (720 g/ha⁻¹), Paraquat (240 g/ha⁻¹), S-metolachlor+Glyphosate (1920 + 720 g/ha⁻¹), Imazaquin+Glyphosate (161 + 720 g/ha⁻¹), Pendimethalin+Glyphosate (1000 + 720 g/ha⁻¹), Metribuzin+Glyphosate (480 + 720 g/ha⁻¹), 2.4-D+Glyphosate (1209 + 720 g/ha⁻¹), e mais uma parcela com capina e outra sem capina. No controle total de plantas daninhas o herbicida Paraquat apresentou o melhor desempenho inicial. O herbicida Imazaquin ofereceu efeito antagônico quando misturado ao herbicida Glyphosate na dessecação de plantas daninhas. Com relação a produtividade de grãos a associação do glyphosate com S-metolachlor ou Metribuzin apresentou os melhores resultados com relação a presença de herbicidas residuais durante a dessecação. A análise dos dados ratifica a ideia de que, para efetivo controle de plantas daninhas, a associação com outros herbicidas pode ser uma alternativa muito importante, principalmente visando o controle de plantas daninhas resistentes ao Glyphosate.

PALAVRAS-CHAVE: Glyphosate; residual; controle

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado no Brasil elevada adoção da área cultivada no sistema de semeadura direta (plantio direto). Neste sistema de preparo do solo há necessidade e

dependência de herbicidas para controle de plantas daninhas. A associação de herbicidas dessecantes com residuais tem sido comum entre os agricultores no manejo das áreas sob semeadura direta. Essa prática permite dessecar a cultura de inverno que vai ser utilizada como cobertura morta e também evitar a re-infestação de plantas daninhas na cultura de verão durante parte de seu ciclo. A interação dos herbicidas aplicados em pré-emergência com a cobertura é condicionante da eficácia no controle de plantas daninhas.

Verificou-se que os herbicidas residuais têm desempenho diferenciado quando utilizados em pré-emergência sobre palhadas no sistema de semeadura direta. Produtos como Atrazine, Imazaquin e Imazapic possuem boas perspectivas de uso em pré-emergência (Azania et al., 2004). Outros produtos como Metribuzin, Oryzalin, Acetochlor e Metolachlor possuem problemas de retenção na palha quando utilizados em pré-emergência no sistema de semeadura direta (Ferri & Vidal, 2003).

A grande vantagem da associação de herbicidas dessecantes com os residuais é que existe a possibilidade da não utilização de herbicidas pós-emergentes, devido que, a persistência dos herbicidas residuais pode manter o controle de plantas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cultura, sendo este período o que mais as plantas daninhas interferem no desenvolvimento da cultura. E ainda, o produtor rural otimiza o uso de máquinas agrícolas e mão-de-obra, devido, ao menor número de pulverizações realizadas.

A disponibilidade dos herbicidas residuais aplicados no manejo do sistema de semeadura direta é afetada significativamente pelo herbicida dessecante utilizado. A Atrazine associada com Paraquat foi mais eficiente do que quando associada com Glyphosate, na transposição da palha sobre as coberturas de azevém (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia villosa*) (Isensee et al., 1990).

Muitos agricultores aumentam as doses dos herbicidas residuais em semeadura direta, alegando que parte do produto fica retida na cobertura e não atinge o solo. Em alguns casos, aumenta-se, também, a pressão e a vazão do pulverizador, visando facilitar a penetração do produto na cobertura de solo. Nesses casos, fica evidente o potencial de poluição ambiental, o aumento no custo de produção. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência dos herbicidas residuais na mistura com Glyphosate para controle de plantas daninhas na cultura da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Sertão – RS. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 1999). O delineamento foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições.

A aplicação dos tratamentos com dessecação pré-semeadura foi realizada em 15 de Dezembro de 2011. No momento da aspersão, as espécies daninhas presentes no local foram a buva (*Conyza bonariensis*), corda de viola (*Ipomea* ssp), papuã (*Brachiaria plantaginea*), milhã (*Digitaria sanguinalis*) e azevém (*Lolium multiflorum*) ambos com baixa densidade, pois se tratava de uma área de resteva de centeio. A aspersão dos herbicidas foram feitas com pulverizador costal de pressão constante de 200 Kpa, pressurizado com CO², munido de bicos tipo leque 8001, distanciados entre si em 0,50 m na barra de 1,5 m de largura, com volume de calda aspergida de 220 L ha⁻¹. A massa seca total de cobertura do solo era de 5400 kg ha⁻¹. Os produtos herbicidas usados neste experimento, bem como o nome comercial, nome do ingrediente ativo, dose de produto comercial e dose de ingrediente ativo constam na tabela 1.

Tabela 1. Herbicidas, ingredientes ativos, dose de Produto comercial, e dose de Ingrediente Ativo/ha usados em experimento para controle de plantas daninhas em dessecação pré-plantio da cultura da Soja. Sertão - RS. 2011.

Tratamento	Produto	Ingrediente ativo	Dose p.c. L/ha	g. i. a./ha
1	Roundup	Glyphosate	2	720
2	Gramoxone	Paraquat	1,2	240
3	Dual-gold + Roundup	S-metolachlor+Gly	2 + 2	1920 + 720
4	Scepter + Roundup	Imazaquin+Gly	1 + 2	161 + 720
5	Herbadox + Roundup	Pendimethalin+Gly	2 + 2	1000 + 720
6	Sencor + Roundup	Metribuzin+Gly	1 + 2	480 + 720
7	Aminol + Roundup	2.4-D+Gly	1,5 + 2	1209 + 720
8	Sem Capina			
9	Com Capina			

A semeadura da cultivar de soja Brasmax Apollo RR foi realizada no dia 17 de dezembro de 2011 com a semeadora adubadora marca Semeato, munido de sete linha de semeadura com espaçamento entre linhas de 0,45 cm. A emergência das plântulas ocorreu sete dias após a semeadura.

A contagem do número de plantas daninhas foi realizada em 30 de dezembro, com

quadro de 0,36 m² e depois extrapolada para um metro quadrado e repetidas a cada sete dias até 27/01/2012. Os tratos culturais estão na tabela 2.

No final do ciclo da cultura foi feito a colheita manual da soja nas três fileiras centrais da parcela, deixando fora duas linhas laterais e um metro de cada extremidade da parcela. Ao final do experimento foram avaliadas as produtividades, número de plantas por metro e incidência de plantas daninhas através do teste Tukey a 5%.

Tabela 2. Data, procedimento e produtos utilizados no manejo da cultura.

Data	Procedimento	Produtos
15/12/2012	Dessecação	
17/12/2012	Plantio	Soja Brasmax Apollo RR 330000 sementes/ha
27/01/2012	Pulverização	Aplicação de Glyphosate 3 lt/ha Aplicação de Certero 50 ml/ha Aplicação de Opera 600 ml/ha
24/02/2012	Pulverização	Aplicação de Certero 50 ml/ha Aplicação de Engeo Pleno 200 ml/ha Aplicação de Aprouch Prima 300 ml/ha Aplicação de Iharol 300 ml/ha
16/03/2012	Pulverização	Aplicação de Certero 50 ml/ha Aplicação de Engeo Pleno 200 ml/ha Aplicação de Opera 600 ml/ha
20/04/2012	Colheita	Manual

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância não foi significativa a 5% para os dados de número de plantas de soja por metro linear em todas as avaliações realizadas (Tabela 3). Isso demonstra que a aplicação do herbicida residual não afetou a emergência na cultura da soja. Isso era esperado, pois todos

os herbicidas aplicados são recomendados para a cultura da soja (Agrofit, 2012). Mesmo assim as avaliações foram realizadas, pois a interação do herbicida dessecante com o residual poderia afetar o comportamento inicial do herbicida residual. Na semeadura foram depositadas ao solo 15 sementes por metro linear. Devido à seca ocorrida durante o desenvolvimento inicial da cultura o número de sementes emergidas reduziu conforme observado na Tabela 3.

Tabela 3. Número de plantas de soja por metro linear aos 14, 21,28 e 35 dias após a emergência (DAD) em função dos tratamentos utilizados

Tratamento	14 DAD		21 DAD		28 DAD		35 DAD	
Glyphosate	9,25	a ¹	10,00	a	9,75	a	9,75	a
Paraquat	12,25	a	11,50	a	11,25	a	10,75	a
Glyphosate + S-metolachlor	11,50	a	11,75	a	11,50	a	11,25	a
Glyphosate + Imazaquin	7,75	a	8,50	a	8,75	a	8,75	a
Glyphosate + Pendimethalin	11,75	a	12,00	a	12,00	a	11,5	a
Glyphosate + Metribuzin	10,75	a	8,50	a	8,50	a	8,25	a
Glyphosate + 2.4-D amina	9,25	a	10,00	a	9,75	a	9,75	a
Sem Capina	10,50	a	9,75	a	9,75	a	9,75	a
Com Capina	9,00	a	9,00	a	8,75	a	8,75	a

¹ Para esta variável a análise da variância não foi significativa.

Perante os dados obtidos no número total de plantas daninhas (Tabela 4), observa-se um bom controle das plantas daninhas com o uso de Paraquat por ser de amplo espectro. O tratamento com Glyphosate + Imazaquin foi o que teve o pior controle provavelmente ao possível efeito antagonico. Entretanto, esta associação apresentou excelentes resultados para o controle de Guanchuma e Leiteiro (Carreira et al.,2002). Aos 21, 28 e 35 DAD todos os tratamentos com herbicidas tiveram um controle satisfatório exceto a mistura de Glyphosate + Imazaquin. A associação do herbicida 2,4 D ao Glyphosate proporcionou o controle satisfatório da comunidade de plantas daninhas em função da presença de corda de viola, leiteiro e ervilhaca.

Situação semelhante foi observada com a mistura de Glyphosate + 2,4 D para o controle de *Convolvulus arvensis* antes do plantio e depois da colheita em campos de trigo (Stone et al., 2005).

Tabela 4. Número total de plantas daninhas por m² em função dos tratamentos utilizados.

Tratamento	14 DAD		21 DAD		28 DAD		35 DAD	
Glyphosate	5,56	bc	7,65	bc	16,68	b	22,24	bc
Paraquat	0,70	c	9,04	bc	18,77	b	25,72	bc
Glyphosate + S-metolachlor	4,17	bc	7,65	bc	18,77	b	24,33	bc
Glyphosate + Imazaquin	13,90	ab	17,38	ab	23,63	ab	27,11	b
Glyphosate + Pendimethalin	5,56	bc	9,04	bc	18,07	b	25,72	bc
Glyphosate + Metribuzin	5,56	bc	6,95	bc	11,82	b	18,77	bc
Glyphosate + 2.4-D amina	2,78	bc	7,65	bc	13,90	b	20,16	bc
Sem Capina	26,41	a	34,75	a	43,09	a	59,08	a
Com Capina	0,00	c	0,00	c	0,00	b	0,00	c

¹As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à produtividade de grãos observou-se que os tratamentos com Glyphosate, Paraquat, Glyphosate + S-Metolachlor, Glyphosate + Imazaquin e Glyphosate + Metribuzin foram estatisticamente iguais a testemunha com capina (Tabela 5). Perante o manejo tradicional utilizado na dessecação que consiste na aplicação de Glyphosate isolado, a associação do herbicida residual com o Glyphosate no momento da aplicação não afetou a produtividade obtida (Tabela 5). As baixas produtividades se justificam perante o stress hídrico ocorrido durante o desenvolvimento da cultura.

Tabela 5. Produtividade média da cultivar de soja BMX Apolo em função dos tratamentos utilizados

Tratamento	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	
Glyphosate	659,13	ab ¹
Paraquat	696,88	ab

Glyphosate + S-metolachlor	673,56	ab
Glyphosate + Imazaquin	611,78	abc
Glyphosate + Pendimethalin	575,96	bc
Glyphosate + Metribuzin	644,47	ab
Glyphosate + 2.4-D amina	583,65	bc
Sem Capina	473,80	c
Com Capina	755,53	a

¹As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos utilizados não afetaram a germinação e o número de plantas de soja por metro linear. No controle total de plantas daninhas o herbicida Paraquat apresentou o melhor desempenho inicial. Com relação a produtividade de grãos a associação do glyphosate com S-metolachlor ou Metribuzin apresentou os melhores resultados com relação a presença de herbicidas residuais durante a dessecação. Este trabalho demonstrou que a utilização de um herbicida residual pode ser de interesse, pois mesmo não aumentando o controle em pós-emergência do Glyphosate, contribuiu no controle mais efetivo das plantas daninhas em função do efeito residual.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AGROFIT; Disponível em:
<extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20/08/2012.

AZANIA, C.A.M.; AZANIA, A.A.P.M.; CENTURION, M.A.P.C.; ALVES, P.L.C.A. Seletividade de imazapic para dois cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea*) cultivados na ausência e na presença de palha de cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, Viçosa, v.22, n.1, p.145-150, 2004.

CARREIRA, S.A.M., et al. Misturas para a operação de Aplique-Plante para a cultura da soja (*Glycine Max*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23, 2002, Gramado. Resumos... Londrina, SBCPD/Embrapa Clima Temperado, 2002. P.446

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solo. Brasília: Embrapa-SPI, 1999. 412p.

FERRI, M.V.W.; VIDAL, R.A. Persistência do herbicida acetochlor em função de sistema de preparo e cobertura com palha. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.3, p.399-404, 2003.

ISENSEE, A.R.; NASH, R.G.; HELLING, C.S. Effects of conventional vs. no tillage on pesticide leaching to shallow groundwater. *Journal of Environmental Quality*, Madison, v.19, n.2, p.434-440, 1990.

NORRIS, J.L.; SHAW, D.R.; SNIPES, C.E. Weed control from herbicide combinations wuth three formulations of glyphosate. *Weed Technology*, Champaing, v.15, p.552-558,2001.

VIDAL, R. A., et al. Prospección de las combinaciones de herbicidas para prevenir malezas tolerantes y resistentes al glifosato. *Planta Daninha*, v. 28, n., p. 159-165, 2010.

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO IFRS – CÂMPUS SERTÃO: NUTRIÇÃO E SANIDADE DO REBANHO x QUALIDADE DO LEITE

BARANZELLI, Julia¹; BILIBIO, Denise¹; OLIVEIRA, Vanessa E.¹; DEBORTOLI, Elísio Camargo^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: juliabaranzelli@hotmail.com *Orientador: elisio.debortoli@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: O leite é um importante alimento consumido no mundo. No Sul do Brasil, especialmente o Norte do Rio Grande do Sul, onde está inserido o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – câmpus Sertão, está passando por modificações nos sistemas de produção de leite. Objetivou-se, neste trabalho, identificar as possíveis interações entre análises laboratoriais do leite produzido e coletado em diferentes pontos do processamento deste produto, relacionadas aos aspectos sanitários e nutricionais do rebanho leiteiro do IFRS – câmpus Sertão. Em amostras coletadas no tanque de expansão, na carreta isotérmica de transporte e no pasteurizador, foram avaliadas características físico-químicas, realizando a contagem de células somáticas (CCS,) verificação de porcentagem de gordura, determinação de proteína, glicídios redutores em lactose, resíduo mineral fixo (cinzas), acidez titulável, extrato seco total (EST) e extrato seco desngordurado (ESD). As análises microbiológicas compreenderam a contagem de microrganismos mesófilos, psicrotrófilos, bolores e leveduras e coliformes totais e termotolerantes. Tais análises foram realizadas de acordo com as Instruções Normativas nº 68/2006 (físico-químicas) e nº 62/2003 (microbiológicas) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram-se, em sua maioria, dentro dos padrões exigidos pela legislação. As principais alterações identificadas estavam relacionadas com a acidez, presença de cloretos e contagens de microrganismos mesófilos e psicrotrófilos, bolores e leveduras.

PALAVRAS-CHAVE: leite; qualidade; produção.

INTRODUÇÃO

O leite é um importante alimento consumido no mundo. O Sul do Brasil, especialmente o Norte do Rio Grande do Sul, onde está inserido o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – câmpus Sertão, está passando por modificações nos sistemas de produção de leite. O câmpus Sertão possui um rebanho leiteiro com média de 30 animais, mantendo cerca de 22 vacas em lactação e produção média anual de 130.000 litros de leite. O leite é transportado diariamente do tanque de expansão ao setor de agroindústria onde é pasteurizado e destinado parte ao refeitório e parte à produção de derivados.

A produção de leite no Brasil cresceu mais de cinquenta por cento nos últimos quinze anos (IBGE, 2011), passando de 18,5 bilhões de litros em 1996, para 29,1 bilhões de litros em 2010. Esta cadeia produtiva tem grande importância econômica e social. Os Estados maiores produtores são Minas Gerais, que responde por aproximadamente 28 % da produção nacional, seguido do Rio Grande do Sul, com 12 %, Paraná, com 12 % e Goiás com 10 %. O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. O Agronegócio do Leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (IBGE, 2011).

Em relação ao aspecto qualitativo, o leite já apresenta uma variação natural na composição. Quando se somam às variações naturais as variações decorrentes do estado de saúde do animal e das condições de armazenamento e transporte, trazem evidentes prejuízos aos fabricantes e aos consumidores de leite e produtos lácteos (GIGANTE, 2004).

O leite é um alimento composto aproximadamente por 87% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteína, 4,5% de lactose e 0,8% de vitaminas e sais minerais, sendo que a porcentagem de cada elemento pode variar conforme a espécie, raça, individualidade, alimentação, tempo de gestação, intervalos entre ordenhas, “stress”, ou através de drogas medicamentosas (BEHMER, 1999).

Em relação aos aspectos higiênico-sanitários do rebanho, a detecção de mastites e/ou a elevação da contagem de células somáticas (CCS) podem ser relacionados com o volume e composição do leite. Para Mephan (1983) e Harmon (1994) a lesão ocasionada pela mastite reduz a capacidade de síntese de lactose pelo epitélio da glândula mamária, o que afeta significativamente a quantidade de leite produzida, devido a importância da lactose na regulação osmótica do volume de leite sintetizado.

Este trabalho teve por objetivos identificar as possíveis interações entre análises laboratoriais do leite produzido e coletado em diferentes pontos do processamento deste produto, relacionadas aos aspectos sanitários e nutricionais do rebanho leiteiro do IFRS – câmpus Sertão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Centro de Análise de Alimentos (CAA) do câmpus Sertão do IFRS, no período de 28 de novembro de 2011 a 07 de maio de 2012, de acordo com o método de análise proposto pelas Instruções Normativas nº 68/2006 (BRASIL, 2006) e nº 62/2003 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras foram coletadas quinzenalmente, e mantidas sob refrigeração até o momento das análises. Os pontos de coletas foram o tanque de expansão, o tanque isotérmico de transporte e o pasteurizador, desta forma as análises foram realizadas em triplicata, para aumentar a confiabilidade dos resultados.

Nas análises físico-químicas, as amostras foram submetidas à prova de acidez titulável pelo método Dornic; determinação da densidade; determinação da porcentagem de gordura pelo método de Gerber; extrato seco total (EST) pelo método indireto pelo disco de Ackermann e o extrato seco desengordurado (ESD), pela diferença entre a porcentagem de gordura e extrato seco total; determinação de proteína e caseína pelo método Kjeldahl, determinação de açúcares redutores em lactose; pesquisa de fosfatase e peroxidase e teste do Alizarol, segundo Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002) e Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006).

Nas amostras para análises microbiológicas foram realizadas as pesquisa de coliformes totais a 35 °C e coliformes termotolerantes a 45 °C, contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, contagem total de bactérias aeróbias psicrótróficas e contagem total de bolores e leveduras, segundo Instrução Normativa nº62 (BRASIL, 2003).

Foi realizado o monitoramento do rebanho, avaliando indicadores zootécnicos e produtivos do setor de bovinocultura leiteira (número médio de dias após o parto, idade, quantidade média de leite produzido, condições higiênicas da ordenha, equipamentos e instalações, avaliação da condição corporal das vacas e composição da alimentação do rebanho).

Posteriormente, os resultados das análises foram relacionados com os indicadores zootécnicos, sanitários e produtivos do rebanho leiteiro para obtenção de resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas seguiram os parâmetros observados no Quadro 1, referente à Amostra 1.

Dados da amostra: Leite Ordenha, Carreta Isotérmica de Transporte e Pasteurizado				
Data de coleta: 28/11/2011.		Data da análise: 28/11/2011		
Análise	Resultado Leite Tanque de Resfriamento Ordenha	Resultado Leite Pasteurizado	Resultado Leite Carreta Isotérmica de Transporte	Parâmetros
Densidade a 15°C	1,029	1,029	1,028	1,028 – 1,034 g/mL
Temperatura °C	5,0	10,1	12,3	
Acidez titulável	0,16%	0,15%	0,14%	0,14% – 0,18%
Estabilidade ao etanol 68°	Estável	Estável	Estável	Estável
Alizarol	Estável	Estável	Estável	Estável
Fosfatase	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo (leite pasteurizado)
Peroxidase	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo (leite cru ou propriamente pasteurizado)
Cloretos (qualitativo)	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Extrato Seco Total	11,38%	11,11%	11,00%	Mínimo 11,4%
Extrato Seco desengordurado	8,23%	7,88%	8,00%	Mínimo 8,4%
Gordura	3,15%	3,23%	3,00%	Mínimo 3,0%
Lactose	4,00%	3,84%	4,06%	4,6%
Cinzas	0,71%	0,70%	0,70%	(0,6 a 0,8%)
Proteína	2,87%	2,74%	2,81%	Mínimo 2,9%
Caseína	2,23%	2,30%	2,30%	

Quadro 1. Resultado das análises físico-químicas da Amostra 1.

Os resultados das análises microbiológicas do leite coletado em diferentes pontos do fluxograma de produção são observados na Tabela 1, referentes à Amostra 1.

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas do leite coletado em diferentes pontos do fluxograma de produção

Dados da amostra: Leite do Tanque de Resfriamento	Data de coleta: 28/11/2011.
Data do início da análise: 28/11/2011.	Data do término da análise: 08/12/2011.
Resultado: Contagem Total de Aeróbios Mesófilos: $4,65 \times 10^2$ UFC/mL Contagem Total de Aeróbios Psicrotrófilos: $3,66 \times 10^2$ UFC/mL Contagem Total de Bolores e Leveduras: $3,46 \times 10^2$ UFC/mL Contagem de Coliformes Totais: ausente Contagem de Coliformes Fecais: ausente Dados da amostra: Leite da Carreta Isotérmica de Transporte Data de coleta: 28/11/2011.	
Data do início da análise: 28/11/2011.	Data do término da análise: 08/12/2011.
Resultado: Contagem Total de Aeróbios Mesófilos: $7,6 \times 10^2$ UFC/mL Contagem Total de Aeróbios Psicrotrófilos: $4,62 \times 10^2$ UFC/mL Contagem Total de Bolores e Leveduras: $5,6 \times 10^2$ UFC/mL Contagem de Coliformes Totais: 240 NMP/mL Contagem de Coliformes Fecais: < 3 NMP/mL Dados da amostra: Leite Pasteurizado	
Data do início da análise: 28/11/2011.	Data do término da análise: 08/12/2011.
Resultado: Contagem Total de Aeróbios Mesófilos: $1,28 \times 10^2$ UFC/mL Contagem Total de Aeróbios Psicrotrófilos: Ausente	

Contagem Total de Bactérias e Leveduras: $1,21 \times 10^2$ UFC/mL

Contagem de Coliformes Totais: Ausente

Contagem de Coliformes Fecais: Ausente

Seguindo o cronograma de execução do projeto, foram realizadas mais onze análises físico-químicas, com resultados dispostos conforme Quadro 1 e mais onze análises microbiológicas com resultados dispostos conforme Tabela 1.

Quanto às determinações referentes à densidade, estabilidade ao etanol 68°, gordura e extrato seco as amostras apresentam-se dentro dos parâmetros aceitáveis no controle de qualidade do leite. Nas coletas de número quatro e dez os valores de acidez titulável estão acima do aceitável (valores médios 0,22%). Apesar de uma acidez mais elevada, estas amostras quando submetidas ao teste de estabilidade ao etanol 68° não apresentaram coagulação, indicativo qualitativo para a aceitação do leite para consumo. O desenvolvimento da acidez deve-se, principalmente, à degradação da lactose (carboidrato presente no leite) em ácido lático, pela ação de microrganismos. O resultado obtido na análise pode ser um indicador das condições de higiene e de refrigeração do leite, desde a ordenha até a chegada da matéria prima na agroindústria (CASTANHEIRA, 2010).

Quanto ao teor de lactose no leite, o valor médio entre as diferentes raças é 4,60% (BEHMER, 1999), observamos que somente os valores da coleta dois ficam próximos da média, enquanto que a coleta três indica valores superiores. As demais coletas apresentam valores de lactose inferiores à média. Segundo Prates *et al.* (2000) a lactose apesar de ser considerada um marcapasso para a produção leiteira, ou seja, quanto mais ácido propiônico estiver disponível no úbere para a síntese de lactose mais leite será secretado. A lactose é o componente que menos sofre variação em função da alimentação, ou seja, em condições normais a lactose é um pouco menor no início e ao fim da lactação. Todavia em condições de subnutrição ou em fases pré ou pós-parto, onde não há pico de lactação os teores de lactose podem sofrer uma diminuição.

As coletas um, sete, oito, nove e dez apresentaram valores médios de proteína inferiores ao parâmetro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece porcentagem mínima de 2,9%. Segundo Gozáles *et al.* (2001), a causa mais provável para a limitação da proteína do leite sejam eventuais deficiências de aminoácidos específicos, destacando-se a lisina e a metionina. Desta forma a suplementação extra de proteína, qualquer que seja sua degradabilidade ruminal apresenta efeitos pouco consistentes na concentração de proteína do leite, embora possa aumentar sua produção através de aumentos indiretos na produção de leite como um todo.

O leite após ordenha é encaminhado ao setor agroindustrial, onde é submetido a pasteurização, para avaliarmos a eficiência do processo é realizado a pesquisa das enzimas fosfatase e peroxidase. A pasteurização do leite produzido no IFRS – câmpus Sertão atende aos parâmetros exigidos, conseguindo no processo inativar a enzima fosfatase e manter a

enzima peroxidase ativa, garantindo uma redução na carga microbiana como constatamos nas análises microbiológicas.

Nos resultados microbiológicos foram feitas médias das doze coletas. No leite in natura a contagem total de aeróbios mesófilos foi de $4,8 \times 10^4$ Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/mL, a de aeróbios psicrotrófilos de $6,2 \times 10^3$ UFC/mL e de bolores e leveduras de $2,2 \times 10^4$ UFC/mL, os testes para coliformes totais apresentaram em sua maioria resultados maiores que 1100 Número Mais Provável (NMP)/mL, e os coliformes termotolerantes valores menores que 3 NMP/mL. Após o processo de pasteurização do leite as contagens de aeróbios mesófilos diminuíram para $1,1 \times 10^3$ UFC/mL; de bolores e leveduras para 4×10^1 UFC/mL, e todas as outras contagens mostraram-se sem crescimento, se mostrando dentro dos padrões recomendados de leite para consumo, resultados, estes, que se encontram em conformidade com os parâmetros recomendados.

Em relação aos aspectos higiênico-sanitários do rebanho, a detecção de mastites e/ou a elevação da CCS podem ser relacionados com o volume e composição do leite. A presença de cloretos, no teste qualitativo, é mais um indicativo de provável mastite sub-clínica (CASTANHEIRA, 2010). Para Mephan (1983) e Harmon (1994) a lesão ocasionada pela mastite reduz a capacidade de síntese de lactose pelo epitélio da glândula mamária, o que afeta significativamente a quantidade de leite produzida, devido a importância da lactose na regulação osmótica do volume de leite sintetizado.

De acordo com dados do SARLE no período de 2000 a 2002, a média mensal de contagem de células somáticas no leite dos tanques refrigeradores no Rio Grande do Sul, variou entre 426.000 e 540.000 no período e nenhuma tendência associada à época do ano ficou evidenciada, indicando, entretanto, que há uma alta prevalência de mastite subclínica nos rebanhos gaúchos (DÜRR, 2004).

Embora a CCS do leite possa sofrer variações de acordo com a idade do animal, estágio da lactação, estresse, época do ano e nutrição, sabe-se que valores de CCS acima de 300.000/ml de leite revelam presença de mastite e por extensão, redução na produção e alteração da composição do leite, principalmente na redução da proteína e lactose (Philpot e Nickerson, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se com os resultados das características físico-químicas e microbiológicas, baseadas nos regulamentos técnicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária e na Instrução Normativa (IN Nº 62) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Secretaria de Defesa Agropecuária, apresentam-se, em sua maioria, dentro dos padrões exigidos pela legislação. As principais alterações identificadas

estavam relacionadas com a acidez, presença de cloretos e contagens de microrganismos mesófilos e psicrotrófilos, bolores e leveduras.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, marcam o processo inicial da monitorização da qualidade no IFRS câmpus Sertão apresentando-se dentro dos parâmetros exigidos, pois o processo de pasteurização foi eficiente, diminuindo consideravelmente a carga microbiológica das amostras analisadas. Também foi possível inferir que as alterações das análises físico-químicas possuíam relação direta com o estágio lactacional do rebanho, sua condição sanitária e nutricional e com possíveis enfermidades, especialmente a mastite sub-clínica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BEHMER, M. L. A. Tecnologia do Leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999. 322 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2002.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2003.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2006.

CASTANHEIRA, A. C. G.; Manual Básico de Controle de Qualidade de Leite e Derivados - Comentado São Paulo: Cap-Lab, 2010

DÜRR, J. W. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite: Uma Oportunidade Única. In: DÜRR, J. W. et al. (eds.). O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: Ed. Universitária. UPF, 2004.

GIGANTE, M. L. Importância da Qualidade do Leite no Processamento de Produtos Lácteos. In: DÜRR, J. W. et al. (eds.). O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: Ed. Universitária. UPF, 2004.

GONZALEZ, Félix H. D. et al. (Eds.). Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras. Porto Alegre-RS, 2001. 72p.

HARMON, R.J. Symposium: mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. Journal of Dairy Science, v.77, n.7, p.2103-2111, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados Estatísticos. Disponível em <http://www.ibge.org.br/estatísticas>. Acesso em: 08 out. 2011.

MEPHAN, T.B. The development of ideas on the role of glucose in regulating milk secretion. Australian Journal of Agricultural Research, v.44, p.509-522, 1983.

PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. Vencendo a luta contra a mastite. Piracicaba: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 192p.

PRATES, Ênio R. *et al.* Novos Desafios para a Produção Leiteira do Rio Grande do Sul. In: 2º ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2000. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p.73-98.

VIABILIDADE POLÍNICA DE GENÓTIPOS DE TRITICALE

POSSER, Augusto José¹; SOSTER, M^a Tereza Bolzon²; BRAMMER, Sandra Patussi³; NASCIMENTO JÚNIOR, Alfredo³

¹ Aluno do Curso de Agronomia do IFRS-Campus Sertão

² Docente do IFRS - Campus Sertão – maria.soster@sertao.ifrs.edu.br

³ Pesquisadores da Embrapa Trigo

RESUMO: Avaliou-se 22 genótipos de tritcale (*X Triticosecale* Witt.) oriundos do Programa de Melhoramento da Embrapa Trigo, quanto à viabilidade polínica. Os materiais foram fixados em Carnoy 1% e avaliados, 3 anteras por espigas, variando de 8 a 11 repetições por genótipo. Foram avaliadas 62.826 células, verificando-se polens normais, atípicos, com dois poros e polimórficos, com objetivo de obter dados para a seleção. Alguns genótipos se mostraram mais estáveis sendo promissores dentro do programa de melhoramento, e um deles, se mostrou menos estável, sugerindo a perda de estabilidade de cultivares ao longo do tempo.

Palavras-Chave: Citogenética, Triticale, Polens

INTRODUÇÃO

O tritcale (*X Triticosecale* Witt.) é um cereal de inverno, fruto do cruzamento artificial de trigo (*Triticum aestivum*) com centeio (*Secale cereale*), sendo que seu cultivo no Brasil, difundiu-se primeiro no planalto do estado do Rio Grande do Sul e depois, no centro e no sul dos estados de Santa Catarina e Paraná. A partir de então, a área de produção aumentou consideravelmente, o qual é cultivado também nos estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás (Iorczeski et al., 2008).

Análises citológicas são atualmente empregadas na seleção assistida, principalmente na escolha dos parentais e durante os cruzamentos, visando avaliar de modo rápido e eficiente a estabilidade genética. Destaca-se a análise da viabilidade polínica, pois rapidamente pode-se examinar centenas de grãos de polens e verificar se há a presença de micronúcleos em cada um deles. No caso de polens jovem pode-se inferir sobre as anormalidades de comportamento cromossômico durante a meiose. Quando observados em fase mais tardia ou de desenvolvimento mais avançado, pode-se avaliar algumas características anatômicas e fisiológicas importantes, fundamentais para a sua completa maturação e desenvolvimento, tais como: número de núcleos e poros, tamanho do pólen e quantidade de amido (Brammer, et al. 2007). O objetivo desse trabalho é analisar a viabilidade dos grãos de polens de triticales para compor dados relevantes para a seleção de materiais.

MATERIAL E MÉTODOS

Acessos de Triticale foram enviados pela Embrapa Trigo, através de inflorescências fixadas em Carnoy (3:1), e mantidas a álcool 70%, sob refrigeração. Essas inflorescências foram coletadas antes da antese, para que os grãos de polens fossem analisados quanto à sua viabilidade.

Utilizou-se 3 anteras por lâmina, com variações de 8 a 11 repetições, ou seja, 8 a 11 espigas de triticales foram analisadas, de acordo com a disponibilidade enviada para o ensaio. As anteras foram maceradas em lâminas e coradas com Carmim Acético a 1%, e verificadas em microscópio ótico.

Os grãos de polens foram contados (pelo menos 250 por lâmina), para obter uma estimativa confiável, e foram classificados quanto à viabilidade (normais), atípicos (inviáveis, vazios, duplo poro), e polimórficos (tamanhos diferentes). Também foi verificado a presença de dois poros, que ao serem contados como atípicos, obtiveram a observação (2 poros).

Avaliou-se 22 acessos. Os dados serão enviados para a Embrapa Trigo para realizarem os procedimentos compatíveis, compararem os resultados e divulgarem como julgarem necessário. Os dados serão apresentados através de tabelas descritivas e com análises estatísticas parciais, com medidas de tendência central (médias), ANOVA, e teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a presença de polens polimórficos (de diferentes tamanhos) em todos os genótipos, em maior ou menor proporção. E também polens que não foram corados por Carmim Acético 1%, bem como, polens com dois poros.

Esses dados são importantes pois mostram o comportamento meiótico de linhagens e cultivares, sendo relevantes para o melhoramento genético, ou seja, um mapa daqueles genótipos que são promissores, ou pelo menos, uma indicativa disso.

Foi possível constatar variação entre os acessos de triticale, que, por suas origens e características, devem justificar essas variações, podendo estar associados a genótipos em desenvolvimento, fruto de hibridações recentes, ou associados a cultivares já estabelecidos, sendo que esses dados são condizentes com o programa de melhoramento do cereal, que fica à encargo da Embrapa Trigo.

Foram analisadas um total de 62.826 células de grãos de pólen dos genótipos de Triticale, com média variando de 282 a 292 células por lâmina, sendo que era previsto a análise de pelo menos 250 células por lâmina, fornecendo assim, maior credibilidade dos resultados devido

ao maior número de células observadas (Tabela 1). Em relação a não ter número de repetições iguais, conforme ANOVA, quanto ao número de células avaliadas, não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey nem a 5% nem a 1% e o coeficiente de variação foi de 11,76, tendo um desvio padrão de 34, e média geral 292,21 células avaliadas por lâmina.

Tabela 1. Número de células (grãos de polens) avaliadas por genótipo e número médio de células avaliadas por lâmina

Genótipos	Total de células avaliadas	Número médio de células analisadas por lâmina
Nº1	2918	292
Nº2	3123	283,9
Nº3	2871	287
Nº4	2283	285
Nº5	3035	303
Nº6	2422	302,7
Nº7	3162	316
Nº8	2338	292
Nº9	3026	303
Nº10	3015	301
Nº11	2797	279
Nº12	2887	288
Nº13	2874	287
Nº14	2878	288
Nº15	2815	281
Nº16	2884	288
Nº17	2921	292
Nº18	3089	309
Nº19	2904	290

Nº20	2890	289
Nº21	2871	287
Nº22	2823	282
TOTAL	62.826	

Quanto às variações apresentadas pelas células de grão de pólen dos acessos de Triticale, foram separadas em pólenes normais, corados pelo Carmim acético a 1%, pólenes atípicos (não corados pelo corante Carmin Acético a 1%) e pólenes polimórficos (que apresentam diferentes tamanhos), conforme apresentado na metodologia. Assim, estabeleceu-se uma amplitude de variação, considerando a porcentagem de pólenes normais mais elevadas (máximo) e porcentagem de pólenes normais em menor expressão, nos diferentes genótipos de triticales.

O genótipo Nº 18 (um cultivar), juntamente com dois acessos (Nº1 e Nº22), foram os que apresentaram maior quantidade de pólenes normais e menor variação entre eles, podendo ser considerados materiais mais estáveis, ao passo que o genótipo Nº21 (também cultivar), apresentou grande amplitude entre seus materiais, variando de aproximadamente 17 pontos percentuais enquanto que o genótipo que menos variou, apresentou índices de 3,9 pontos percentuais (Nº18). A amplitude de pólenes normais foi de 79 a 100%.

A instabilidade é uma característica herdável, é de extrema importância que genótipos de triticales sejam analisados geneticamente para a detecção de possíveis anormalidades, que possam ser usadas como inferência na seleção de plantas ou linhas avançadas uniformes, assim, Piana & Carvalho (2008) destacam que várias pesquisas já foram desenvolvidas visando determinar a taxa de fecundação cruzada possível em genótipos de triticales, mas os resultados são diversos e variam conforme a ploidia do triticales e o genótipo. Isso pode ser explicado pelo fato de que influências genéticas e ambientais alteram a frequência de alogamia entre as plantas. De modo geral, triticales octoploides apresentam taxas de fecundação cruzada, mas não se tem a descrição exata desses materiais. O que pode ser considerado, é que genótipos mais antigos parecem estar perdendo sua estabilidade.

Dentre os pólenes atípicos, constatou-se que todos os genótipos os apresentavam em maior ou menor grau. No entanto, o genótipo que apresentou menos pólenes sem corar, foi o representante da linhagem Nº4, e o genótipo que apresentou mais pólenes atípicos foi o Nº6 (Tabela 2).

Polens não corados é um indício de que a viabilidade é afetada, e parece ser mais relevante que o polimorfismo, pois mesmo estando polimórficos, ou seja, com tamanhos diferentes, não significa que afete em sua fertilidade, mas indica uma redução da estabilidade, pois as meiose estão sendo realizadas de forma distinta, sugerindo que não estão sendo feitas adequadamente, e isso verificado na porção masculina é uma probabilidade de que a contra-parte feminina também esteja sofrendo alterações meióticas, e isso sim, inviabiliza a produção de gametas, logo, a formação de sementes viáveis, comprometendo tanto o programa de

melhoramento e avanço, quando a produção, principalmente de sementes. Verificou-se que o cultivar N° 21 apresentou maior número de células polimórficas, cerca de 20%, ao passo que os genótipos N° 20 e N° 22 foram os mais estáveis, contendo de 0 a 1,88% de polimorfismo, considerados materiais promissores para o programa de melhoramento de Triticale.

Tabela 2. Amplitude de polens atípicos dos genótipos de triticale

Genótipos	Porcentagem ATÍPICOS	máxima de polens	Porcentagem mínima de polens ATÍPICOS
N°6	8,67		0,35
N° 14	5,59		0
N° 10	4,83		0
N° 12	4,2		0
N° 13	4,14		0
N° 8	3,66		0
N° 15	3,18		0
N° 2	3,1		0,34
N° 22	2,89		0
N° 17	2,65		0,32
N° 18	2,55		0
N°19	2,55		0
N° 16	2,52		0,33
N° 5	2,44		0
N° 1	2,43		0
N° 21	2,28		0
N° 11	2,16		0,3
N° 3	1,54		0
N° 7	1,49		0
N° 9	1,45		0

Nº20	1,31	0,34
Nº 4	0,72	0

No Brasil, conforme a Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa em Trigo e Triticale (2011), somente 13 cultivares de Triticale são recomendados, sendo assim, a contribuição dessa pesquisa para compor dados do programa de melhoramento da espécie, avaliando 22 acessos, é um importante passo, fortalecendo a pesquisa na área e com o cereal, e fortalecendo também as parcerias entre as instituições, bem como, o incentivo as práticas de pesquisa dentro da instituição parceira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar variação entre os grãos de polens de triticale, que podem inferir na estabilidade dos mesmos, sendo uma importante análise para compor dos dados de programas de melhoramento do cereal, além de ser um excelente incentivo à iniciação científica dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

Ao IFRS-Campus Sertão programa de FOMENTO INTERNO, pela bolsa concedida, e aos pesquisadores da Embrapa Trigo, pela parceria e confiança em ceder materiais para o trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAMMER, S. P.; ZANOTTO, M.; ANDRÉIA CAVERZAN, A. Citogenética vegetal: da era clássica à molecular. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 9 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 85). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do85.htm>.

IORCZESKI, E. J. et al. Aveia, cevada, triticale e centeio. In: ALBUQUERQUE, A. C. S. & SILVA, A. G. Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p. 185-198.

PIANA, C. F. B.; CARVALHO, F.I.F de Trigo. In: BARBIERI, R. L.; STUMPI, E. R. T. Origem e evolução de plantas cultivadas. 1ª Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 821-851.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM TRIGO E TRITICALE. Informação para a safra 2012. V Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa em Trigo e Triticale, 25-28 de julho de 2011. Dourados-MS. 204 p.

DURAÇÃO DOS EFEITOS DA SUBSOLAGEM EM SOLO ARGILOSO

BRUINSMA, Matias L.¹; DIEFENTHAELER, Daniel;²; MASCHIO, Melina; DAL BELO, Guilherme; DALABONA, Leocadia M; ROSA, David P. da,*

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.

E-mail: matiasbruinsma@hotmail.com.br. *Orientador: david.darosa@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: Objetivo desse trabalho foi avaliar se há necessidade de subsolagem do solo e, quanto tempo perdura seus efeitos. Os tratamentos em estudo foram: solo sob cultivo mínimo (CM) e sob plantio direto (PD). Para qualificação dos efeitos dos manejos, foram coletados dados sobre as propriedades físicas; altura e diâmetro da cultura durante o seu estágio de desenvolvimento, e dados da resistência mecânica do solo à penetração. Durante o início de desenvolvimento da cultura não é percebida diferença na altura de planta entre os tratamentos, contudo, as diferenças começam a ocorrer próximo ao final do ciclo, quando a planta atingiu 1,3m aproximadamente, demonstrando maiores alturas no solo manejado no CM em relação ao PD. Em relação ao diâmetro de planta o CM apresentou maior diâmetro da planta no final do ciclo, e onde o PD ao alcançar um determinado porte começou a reduzir, seguindo a tendência observada na altura de planta. Com relação a RP observamos que na medida em que avançam os dias, a RP aumenta, sendo observado maiores resistências no solo sob PD. Em relação às condições físicas do solo, diferenças ocorreram na 1ª camada na macroporosidade e na porosidade total do solo, em que o solo sob cultivo mínimo demonstra maior macroporosidade e porosidade total. Embora não houve diferenças nas demais propriedades do solo, é notável as melhores condições físicas no solo manejado pelo cultivo mínimo, demonstrando que após 1,5 anos, ainda há efeitos da subsolagem do solo.

PALAVRAS-CHAVE: compactação. melhoria física do solo, resistência mecânica a penetração.

INTRODUÇÃO

Diante do elevado grau de compactação que alguns solos de Rio Grande do Sul e também do Brasil se encontram, resultado do manejo empregado pelos agricultores e da utilização de máquinas agrícolas cada em condições adversas de umidade do solo a subsolagem surge como uma alternativa para promover essa descompactação do solo de uma maneira rápida e eficiente.

Alguns efeitos imediatos da escarificação são manifestos pela redução da resistência interna do solo (BOTTA et al., 2006), o aumento da macroporosidade do solo (ROSA, 2007), que, resulta em maiores aeração e condutividade hidráulica do solo. Nesse sentido, 6 meses após a escarificação em um Latossolo Vermelho, Rosa et al. (2008) encontraram maior macroporosidade do que um solo escarificado há quatro anos e outro sob semeadura direta há 13 anos. Já em Latossolo Vermelho, Camara e Klein (2005) concluíram que a escarificação reduziu a densidade e aumentou a rugosidade superficial, a condutividade hidráulica e a taxa de infiltração de água no solo, sendo que no sexto mês, havia níveis semelhantes de restos culturais na superfície entre o solo escarificado ao plantio direto. Tais benefícios são advindos do processo de manutenção da maior parte da cobertura vegetal sobre a superfície e mobilização sub-superficial pelo escarificador, fato que não é conseguido pelo uso de grades.

Embora há todos esses benefícios, há uma grande carência de informações sobre o período de duração desses efeitos proporcionados pela escarificação ao solo. Segundo pesquisadores Rosa et al. (2008), Botta et al. (2006), Raper (2005) e Tormena et al. (2002), a escarificação perdura de 2 a 4 anos em solo de textura argilosa, porém, contraditório a esses, Mahl et al. (2004) não encontraram diferença em Nitossolo sob plantio direto e escarificado há 18 meses. Assim sendo, objetivo desse trabalho foi avaliar se há necessidade de subsolagem em solo manejado pelo plantio direto e, quanto tempo perdura seu efeito no solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado em outubro de 2010, em área pertencente ao IFRS-Sertão, sendo que os tratamentos no campo estão distribuídos em blocos ao acaso (parcelas de 7,3 x 15 m) possuindo 2 tipos de manejo do solo: PD – plantio direto há 15 anos; CM – cultivo mínimo.

Para monitorar a duração da subsolagem no solo, foram avaliadas as propriedades relacionadas à relação solo-máquina-planta, para tal foi realizada uma coleta de informações da parte física do solo no florescimento da cultura, sendo que durante o período de desenvolvimento da foi monitorado a resistência mecânica do solo à penetração.

As propriedades físicas quantificadas foram a macroporosidade, microporosidade, porosidade total e a densidade do solo, para aferir sobre o espaço aéreo e presença de camadas compactadas. Estas amostras foram coletadas em cilindros de aço carbono galvanizado e

processadas em mesa de tensão de areia, que estava no laboratório de irrigação seguindo a metodologia proposta pela Embrapa (1997). As amostras foram extraídas na floração da cultura do milho. Para tais medições, foram realizadas coletas em três camadas: 0,00-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m. Foi realizado um ponto de coleta por parcela, sendo coletadas duas amostras por camada.

Como parâmetro mensurador do desenvolvimento da planta, foi medido a altura de plantas e o seu diâmetro. A altura foi medida com auxílio de uma trena métrica, medindo do solo até a última intersecção foliar, e o diâmetro foi medido sempre na altura do primeiro colmo. Esta medida era feita 2 vezes por semana perdurando até o florescimento da cultura.

A resistência mecânica à penetração, propriedade mecânica do solo que é relacionada à resistência que a raiz irá encontrar, foi monitorada durante o desenvolvimento do milho. Esta medida foi realizada um ponto por parcela, sendo escolhida aleatoriamente, e, sendo extraída semanalmente, algumas vezes não foi conseguida a sua coleta em função da elevada resistência que o solo se encontrava. Em conjunto com este dado, amostras de solo com estrutura deformada, foram extraídas para quantificação do teor de água do solo.

Para a análise estatística, empregou-se o software estatístico Assistat 7.6, realizando o teste de normalidade, bem como, o teste T.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, encontra-se o comportamento da altura e diâmetro de plantas, e durante o início de desenvolvimento da cultura não é percebida diferença entre os tratamentos em ambos os parâmetros, contudo, as diferenças começam a ocorrer próximo a dezembro, quando a planta atingiu 1,3m aproximadamente, em que começou a alterar a inclinação da reta, demonstrando maiores alturas no solo manejado no cultivo mínimo em relação ao plantio direto. Esse comportamento similar da altura de plantas na fase inicial é esperado, pois as alterações provadas pelos elementos sulcadores da semeadora ou pelo escarificador terá efeito quando a planta obter um sistema radicular mais expressivo, o qual necessitará de maior consumo de água e nutrientes, sendo que quanto maior a restrição hídrica, maior será atividade radicular para buscar água em profundidade. Esse ano a região teve um período seco, fato que corroborou para a estatura de plantas menor.

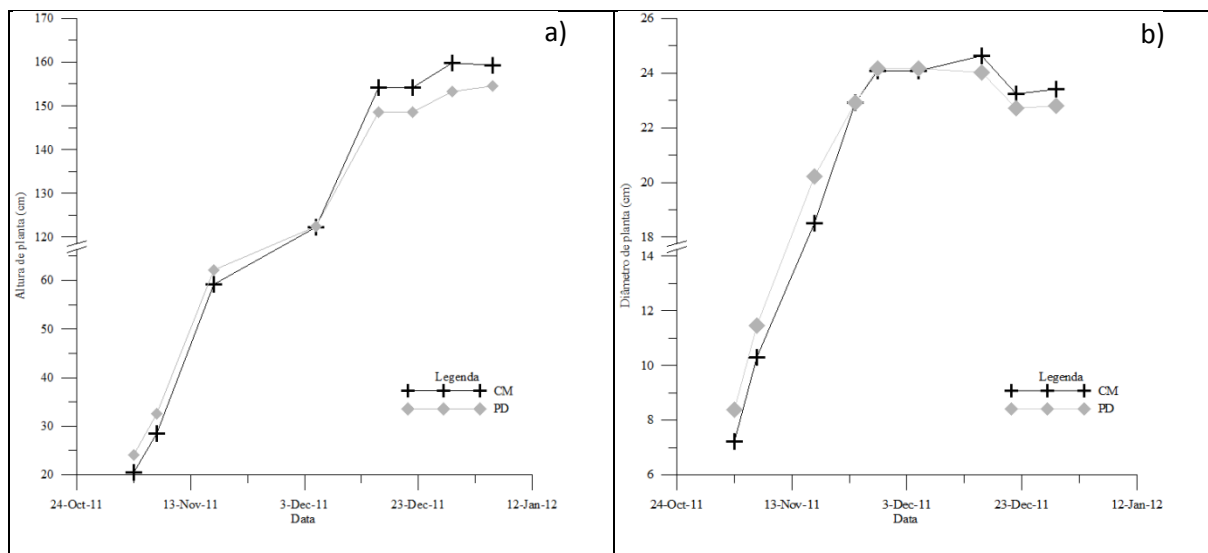


Figura 1 – a. Altura do milho durante a fase de crescimento. b. Diâmetro do milho durante o crescimento do milho.

Em solo com vários níveis de compactação, Queiroz-Voltan et al. (2000) encontraram redução da altura da Soja na medida que aumentou a densidade do solo, e isso afetou o número de vagens. O CM apresentou maior diâmetro da planta no final do ciclo, e que o PD ao alcançar um determinado porte começou a reduzir, seguindo a tendência observada na altura de planta. Segundo Jaramillo et al. (1992) compactação do solo gera alterações não somente na altura de plantas, mas também no sistema radicular e nos ramos, reduzindo na medida que há maiores restrições físicas do solo. Lima et al. (2003) encontraram também redução da altura de plantas com aumento da resistência do solo, e, bem como, redução do número de folhas e massa seca de raiz, que repercutiu na redução da produtividade.

Na Figura 2 está o comportamento da resistência mecânica do solo à penetração (RP), em que observamos que na medida em que aumenta o período de observação, ou seja, avança os dias, a RP aumenta, corroborando para a constatação anterior que altura de planta foi afetada pelo regime hídrico e também pela resistência do solo, pois conforme reduz a umidade aumenta a RP do solo. De acordo que avança no tempo, as variações de RP são maiores, fato consequente da redução do teor de água do solo.

Na superfície, ao redor dos 5cm, a resistência manteve-se com baixa variação, não demonstrando, visualmente, alteração em função do manejo empregado; contudo, ao olhar a a RP na profundidade de 10cm, as alterações começam a surgir. Outro fato percebido é que as maiores alterações da RP começaram a partir dos 15 cm, confirmando a constatação de Reichert et al. (2008) da presença de uma camada densa, em consequência da concentração das tensões geradas pelo tráfego, nomeada como pé-de-plantio direto. Em Latossolo Vermelho, Collares et al. (2008) encontraram benefícios da escarificação no solo, manifesta pela redução da resistência à penetração do solo, contudo, não chegou a gerar aumento da

produtividade do feijão. Os autores encontraram um desenvolvimento maior das plantas no solo escarificado do que o solo em plantio direto compactado.

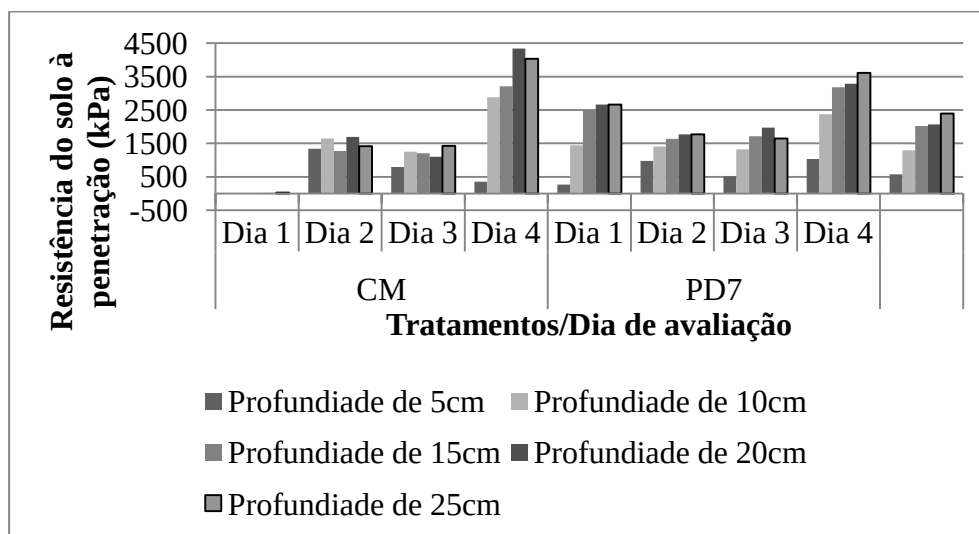


Figura 2 – Resistência mecânica à penetração durante o crescimento do milho.

Na Tabela 1 encontram-se os dados das propriedades físicas do solo nos tratamentos em estudo, o qual diferenças ocorreram na 1ª camada na macroporosidade e na porosidade total do solo, em que o solo sob cultivo mínimo demonstra maior capacidade de aeração, representado pela maior macroporosidade e porosidade total, uma propriedade boa indicadora da qualidade estrutural do solo. Embora não houve diferenças nas demais propriedades do solo, é notável as melhores condições físicas no solo manejado pelo cultivo mínimo, demonstrando que após 1,5 anos, ainda há efeitos da subsolagem do solo.

Tabela 1 - Macroporosidade, Microporosidade e Porosidade total nos tratamentos em estudo.

	Ma		Mi		Pt	
Tratamentos	-----m ³ m ⁻³ -----					
	Camada 0,0-0,1m					
Cultivo Mínimo	0,13	a**	0,40	a	0,52	a
Plantio direto	0,09	b	0,40	a	0,49	b

Camada 0,1-0,2m					
Cultivo Mínimo	0,09	a	0,43	a	0,52 a
Plantio direto	0,07	a	0,40	a	0,47 a
Camada 0,2-0,3m					
Cultivo Mínimo	0,10	a	0,45	a	0,55 a
Plantio direto	0,08	a	0,43	a	0,51 a

** Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na tabela abaixo há os dados da produtividade do milho nos tratamentos em estudo, o qual há uma diferença de 200kg.ha^{-1} , ou seja, $3,3 \text{ sc.ha}^{-1}$ não foram suficientes para gerar diferença significativa.

Tabela 2 – Produtividade do Milho no solo sob plantio direto e cultivo mínimo

Tratamento/produtividade	kg.ha^{-1}	
Plantio direto	4391	a
Cultivo mínimo	4591	a

* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a subsolagem promove melhores condições físicas do solo, maior macroporosidade e porosidade total e maior produtividade, fator preponderante pelo produtor na tomada de decisão na hora de implantar o sistema de manejo do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BOTTA, G. F.; JORAJURIA, D.; BALBUENA, R.; RESSIA, M. FERRERO, C.; ROSATTO, H.; TOURN, M. Deep tillage and traffic effects on subsoil compaction and sunflower (*Helianthus annuus* L.) yields. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 1, n. 1, p. 164-172, Jan./Feb. 2006.

CAMARA, R.K. & KLEIN, V.A. Escarificação em plantio direto como técnica de conservação do solo e da água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 2, p.789-796, 2005.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; KAISER, D.R. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p. 933-942, 2008.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: 2. ed. rev. atual. EMBRAPA, 1997. 212 p.

JARAMILLO, G.; WHITE, J.W.; CRUZ, G. de la. The effect of soil compaction on differentiation of late metaxylem in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Annals of Botany**, v. 70, p. 105-110, 1992.

LIMA, J.S.S. MARTINS FILHO, S.; LOPES, J.C. Desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em condição de solo compactado. **Eng. Agrícola**, v. 23, p.556-562, 2003.

MAHL, D.; GAMERO, C.A.; BENEZ, S.H.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, A.R.B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. **Eng. Agrícola**, v.24, p.150-157, 2004.

QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; NOGUEIRA, S. dos S. S.; MIRANDA, M.A.C. de. Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados. **Pesq. Agropec. Bras.** v.35, p. 929 - 938, 2000.

RAPER, R. L. Agricultural traffics impacts on soil. *J. Terramechanics*. v. 42, n. 3-4, p. 259-280, 2005.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.A.S.; REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERETTA, C.A.; SILVA, L.S.; REICHERT, J.M. (Org.). **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. 5, p. 49-134.

ROSA, D.P.da. Comportamento dinâmico e mecânico do solo sob níveis diferenciados de escarificação e compactação. 2007. 122 f. Dissertação (Mestrado em Eng. Agrícola) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROSA, D.P. da; REICHERT, J.M.; SATTLER, A.; REINERT, D.J.; MENTGES, M.I.; VIEIRA, D.A. Relação entre solo e haste sulcadora de semeadora em Latossolo escarificado em diferentes épocas. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 43, n. 3, p. 395-400, 2008.

TORMENA, C.A.; BARBOSA, M.C.; COSTA, A.C.S.; GONCALVES, A.C.A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 4, p. 795-801, 2002.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR TUBÉRCULOS E ESTAQUIA EM *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. (CREM) NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI, RS

LODI, Tiago¹; ROGALSKI, Juliana Marcia^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus Sertão*.

E-mail: lodi.tiago@yahoo.com.br. *Orientadora: juliana.rogalski@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: A liana *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. (crem) encontra-se na lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, na categoria vulnerável. A perda de hábitat e a extração *in situ* de seus tubérculos são suas principais ameaças. Na região Sul do Brasil, os tubérculos são ralados e consumidos na forma de conserva, sendo cultivados exclusivamente via tubérculos. O presente estudo objetivou desenvolver novas formas de propagação do crem, por meio do seccionamento dos tubérculos e de estacas do caule aéreo. Para o seccionamento, os tubérculos foram cortados longitudinalmente em duas partes ($n = 10$) e em forma de cruz, quatro partes ($n = 12$), totalizando 22 tubérculos. A estaquia foi testada por meio de estacas da parte apical do caule aéreo, logo após a brotação dos tubérculos. As estacas foram classificadas em cinco classes de comprimento (mm), sendo utilizadas 30 estacas por classe, totalizando 150. A porcentagem de tubérculos com brotação pós seccionamento variou de 40 (duas partes) a 50% (quatro partes), não diferindo estatisticamente entre si. Na estaquia, as taxas de enraizamento variaram de 56,7 até 100%, sendo maiores nas classes 3, 4 e 5. Os resultados obtidos por meio das duas técnicas podem ser considerados bons, porém há necessidade de aperfeiçoamento dessas técnicas para a utilização no cultivo do crem.

PALAVRAS-CHAVE: seccionamento de tubérculos; emissão de brotos; propágulos.

INTRODUÇÃO

A família Tropaeolaceae é neotropical, sendo que a maioria das espécies tem ocorrência na América do Sul (BAYER; APPEL, 2003). Consiste de três gêneros e cerca de 90 espécies

(CRONQUIST, 1981; MABBERLEY, 1987). No Brasil, *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. (crem, batata-crem) foi registrada nas regiões Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e Sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) (SPARRE, 1972; KINUPP; LISBÔA; BARROS, 2007). Conforme este autor, esta espécie é seletiva higrófila e heliófila, sendo típica de borda de capoeiras, bordas de mata e margens de rodovias e estradas, e clareiras.

Tropaeolum pentaphyllum faz parte da lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, na categoria vulnerável. Os tubérculos do crem são coletados e produzidos por alguns agricultores por meio de tubérculos. Porém, devido à extração de tubérculos em ambientes florestais a espécie está cada vez mais difícil de ser encontrada naturalmente. Conforme Kinupp; Lisbôa; Barros (2007), a conversão de seu hábitat natural em áreas agropastoris e a extração de seus tubérculos para uso alimentar constituem as principais ameaças à conservação desta espécie.

O crem foi listado como uma das espécies potenciais para uso econômico pelo projeto do Ministério do Meio Ambiente (MMA/PROBIO), conhecido como “Plantas do Futuro -Região Sul” (REIS; SIMINSKI, 2007).

O uso alimentar é bastante difundido entre os colonos de ascendência européia (alemães, italianos, poloneses, entre outros) que ralam os tubérculos e conservam em vinagre tinto colonial. Além de uso alimentício, seus tubérculos apresentam ação antiescorbútica e antimicrobiana (MORS; RIZZINI; PEREIRA, 2000). Conhecimentos populares relatam ainda redução e controle do colesterol, causando aumento na demanda.

Tradicionalmente a propagação é feita por meio do plantio de “tubérculos semente”. A espécie é cultivada, mas em pequena escala, normalmente para autoconsumo e/ou para comercialização em âmbito municipal. A comercialização ocorre através de tubérculos *in natura* ou como conservas.

Na região do Alto Uruguai a pressão extrativista é muito acentuada, sendo muito difícil encontrar a espécie *in situ*. Esta forte pressão também decorre da comercialização, visto que seus tubérculos atingem alto valor de comércio, sendo que, em 2012, o quilograma de tubérculos *in natura* variou de R\$10,00 a R\$29,00. Portanto, a produção de crem pode ser uma importante fonte de renda para produtores rurais.

Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é, ainda, a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento e plantio clonais, pois permite, a um custo menor, a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo (PAIVA; GOMES, 2001).

Outra maneira de multiplicação de plantas é a propagação de partes de tubérculos seccionados, a qual tem se mostrado muito eficiente. Segundo Barroso *et al.* (2007) a propagação de tubérculos por secção pode proporcionar o aumento não só do número de indivíduos sadios e com características genéticas de interesse, como formar rapidamente plantas completas que são estimuladas pelas reservas energéticas acumuladas.

Desta forma, este estudo objetivou avaliar a propagação vegetativa de *Tropaeolum pentaphyllum*, através de tubérculos seccionados e estacas do caule aéreo, visando à obtenção de novas técnicas de cultivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Sertão, em área cercada (horta) e casa de vegetação.

O seccionamento dos tubérculos foi realizado através dos seguintes tratamentos: um corte em duas partes aproximadamente iguais ($n = 10$) e dois cortes em cruz originando quatro partes aproximadamente iguais ($n = 12$), totalizando 22 tubérculos de tamanhos variados. Em cada parte de tubérculo foi avaliado o número de gemas.

A estaquia foi testada por meio de estacas do caule aéreo de *T. pentaphyllum*. Por não existir procedimentos experimentais com esta espécie, foram utilizados os para batata-inglesa (*Solanum tuberosum* Linnaeus), conforme (MOREIRA, 2008).

As estacas da parte aérea foram classificadas em cinco classes de comprimento: 1 = até 100mm; 2 = 101 a 150mm; 3 = 151 a 200mm; 4 = 201 a 250mm; e 5 = acima de 250mm). Foram utilizadas 30 estacas por classe, totalizando 150.

Após o plantio, foi avaliada a porcentagem de enraizamento das estacas e qual(ais) classe(s) de tamanho de estaca apresentou maior enraizamento. Os tubérculos seccionados e as estacas foram plantados em vasos, contendo turfa como substrato.

Os tratamentos com tubérculos e estacas foram conduzidos em delineamentos inteiramente casualizados. Para testar possíveis diferenças no enraizamento de estacas de diferentes tamanhos foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e quando detectadas diferenças significativas (F teste) foi utilizado o teste SNK de separação de médias, com $\alpha = 0,05$. Para testar possíveis diferenças entre os tratamentos de secção de tubérculos foi utilizado o teste t (*student*), com 5% de probabilidade. Ambas as análises foram realizadas segundo Steel e Torrie (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seccionamento

Nos dois tratamentos (um e dois cortes), o seccionamento foi realizado em tubérculos de pesos e tamanhos variados, escolhidos aleatoriamente. Cada pedaço originado dos cortes continha uma ou duas gemas. A porcentagem de tubérculos com brotação pós seccionamento variou de 40 a 50% (Tabela 1). Não houve diferenças significativas entre os tratamentos de seccionamento de tubérculos (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de tubérculos seccionados brotados por tratamento, 2012.

Tratamento	Brotados (%)
Um corte ($n = 10$)	40 a
Dois cortes ($n = 12$)	50 a

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste *t* (*student*), ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados indicam que o crem pode ser propagado por meio do seccionamento de tubérculos, assim como verificado em tubérculos de inhame (*Dioscorea* sp.) por Santos (2002) e *Sinningia lineata* (Hjelm) Chautems por Barroso *et al.* (2007).

Estaquia

As estacas foram feitas com ramos apicais da parte aérea do caule, logo após o início da brotação dos tubérculos de *T.pentaphyllum*. O plantio foi feito em sacos plásticos médios contendo turfa como substrato, mantidos em casa de vegetação com irrigação diária. As taxas de enraizamento variaram entre 56,7 e 100% (Tabela 2). As classes 3, 4 e 5 apresentam as maiores taxas de enraizamento, sendo mais indicadas para cultivo da espécie (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de estacas enraizadas por classe de comprimento, 2012.

Classes	Comprimento (mm)	Estacas enraizadas (%)
1 ($n = 30$)	até 100	56,7 b
2 ($n = 30$)	100,1 a 150	66,7 b
3 ($n = 30$)	150,1 a 200	96,7 a
4 ($n = 30$)	200,1 a 250	100 a
5 ($n = 30$)	acima de 250	100 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, através do SNK de separação de médias, com $\alpha = 0,05$.

A porcentagem de enraizamento das estacas pode ser considerada alta, visto que a literatura relata que para o crem essa técnica é inviável (KINUPP; LISBÔA; BARROS, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos por meio das técnicas de seccionamento e de estaquia indicam que ambas as técnicas poderão ser empregadas para o cultivo do crem. Porém, há necessidade de continuidade nos estudos a fim de aperfeiçoar essas técnicas, bem como estudar a produtividade de tubérculos obtida a partir das mesmas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor desse resumo expandido.

REFERÊNCIAS

BARROSO, C.M.; BARROS, I.B. I. de; FRANKE, L.B.; KLEIN, G.N.; GLOVACKI, B. Cicatrização dos fragmentos de tubérculos de *Sinningia lineata* (Hjelm) Chautems, espécie nativa ameaçada de extinção e com potencial ornamental. Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, n.1, fev. 2007.

BAYER, C.; APPEL, O. Tropaeolaceae. In: KUBITZKI, K. The families and genera of vascular plants, vol. 5, p. 400– 404, 2003.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, 1981.

KINUPP, V.F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KINUPP, V.F.; LISBÔA, G.N.; BARROS, I.B.I. Crem. In: REIS, A., SIMINSKI, A. Plantas do Futuro - Região Sul. Ministério do Meio ambiente. Brasília, p.142-148, 2007.

MABBERLEY, D.J. The plant-book. Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

MOREIRA, M. A. Característica da planta e produção de batata-semente básica em substrato com diferentes materiais de propagação. Viçosa, 2008. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MORS, W.B.; RIZZINI, C.T.; PEREIRA, N.A. Medicinal plants of Brazil. Reference publications, Algonac, 2000.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. Propagação vegetativa de espécies florestais. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

REIS, A.; SIMINSKI, A. Plantas do Futuro - Região Sul. Ministério do Meio ambiente. Brasília, p.142-148, 2007.

SANTOS E.S. Manejo Sustentável da Cultura do Inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E TARO, 2., Anais... EMEPA-PB 1: 181-195. PB. João Pessoa, 2002.

SPARRE, B.; Tropeoláceas. In: R. Reitz. Flora ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1972.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. McGraw-Hill Book Company, New York, 1980.

AVALIAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SERTÃO DE DEZENOVE CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO INDICADAS PARA O RIO GRANDE DO SUL

GHELLER, Wilian Paulo¹; BROLLO, André¹; PICCOLI, Ariel Bergmann¹; CECCONELLO, Felipe¹; DEPIERI, Victor Zangirolami¹; SANTOS, Fernando Machado dos^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão

E-mail: wilian_paulogheller@hotmail.com
fernando.machado@sertão.ifrs.edu.br

*Orientador:

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão

RESUMO: A identificação de cultivares adaptadas aos mais diversos ambientes apresentando maior produtividade é uma das formas mais econômicas de se alcançar ganhos de produção. Assim, o objetivo do experimento foi de avaliar o desempenho agrônômico de 19 cultivares de milho transgênicas indicadas para o município de Sertão – RS: DOW 20A55 Hx, DOW 20A78 Hx, DOW 30A30 Hx, DOW 30A37 Hx, DOW 30A68 Hx, DOW 30A77 Hx, DOW 30A95 Hx, DOW 2B512 Hx, DOW 2B587 Hx, DOW 2B655 Hx, DOW 2B688 Hx, PIONEER BG 7049 H, PIONEER BG 7051 H, PIONEER BG7060 H, PIONEER P 1630 H, PIONEER 30B30 H, PIONEER 30B39 H, DEKALB DKB 240 YG (T) e PIONEER 30F53 H (T). Essas cultivares foram avaliadas em 56 unidades experimentais, com 7 m² de área útil cada, usando-se o delineamento de blocos ao acaso com 3 repetições, na densidade de 60.000 plantas ha⁻¹. Os resultados foram analisados pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade. A cultivar de maior rendimento de grão foi a PIONEER 30F53 H (T), com 11.889 kg ha⁻¹, considerada com uma das testemunhas do experimento. Nenhuma das novas cultivares de milho transgênicas indicadas superou essa testemunha. Já a outra testemunha a cultivar DEKALB DKB 240 YG (T), com 9.211 kg ha⁻¹, obteve menor rendimento de grãos que as novas cultivares transgênicas indicadas PIONEER 30B30 H, PIONEER 30B39 H, DOW 30A95 Hx, DOW 20A78 Hx, PIONEER BG 7051 H, DOW 2B688 Hx, PIONEER P 1630 H.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptação, produtividade e desempenho agrônômico.

INTRODUÇÃO

De acordo com Fancelli & Dourado Neto (2000), a cultura do milho é um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, sendo considerado um importante meio de fornecimento de produtos empregados na alimentação humana e animal. Também fornece matéria-prima para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos.

Porém, segundo Bordin *et. al* (2003) em virtude da grande quantidade de cultivares comerciais de milho, da rapidez de sua substituição no mercado, da variabilidade de suas características agronômicas e dos constantes acréscimos de produção, técnicos e agricultores necessitam de informações acerca dos genótipos mais adequados às condições edafoclimáticas de sua região.

Com isso o uso de cultivares adaptadas, é segundo Magalhães & Paiva (1997) uma das formas de conseguir tais ganhos de produção sem custos adicionais elevados. Os autores também ressaltam que a identificação de cultivares que apresentem maior estabilidade fenotípica tem sido um meio alternativo bastante utilizado para diminuir os efeitos da interação do genótipo com os mais diversos ambientes ou microclimas, para tornar o processo de recomendação de cultivares mais seguro.

Assim sendo, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo das cultivares híbridas de milho transgênico no município de Sertão, região Norte do Rio Grande do Sul, buscando identificar as que melhor se adaptam à região e que apresentam maior produtividade, quando submetidas aos mesmos tratos culturais e fatores ambientais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano agrícola de 2011/2012 IFRS – Campus Sertão, em altitude de 670 m, latitude de 28°03'18'' e longitude de 52°14' 53''O. O Solo da área é bruno-vermelho distrófico profundo, e segundo a classificação de Köppen (KUINCHTNER & BURIOL, 2001), de clima predominante “Cfa” caracterizado por ser de região subtropical, sem estação seca e temperado do mês mais quente com temperatura superior a 22°C.

No experimento foram testados 19 híbridos de milho transgênicos: DOW 20A55 Hx, DOW 20A78 Hx, DOW 30A30 Hx, DOW 30A37 Hx, DOW 30A68 Hx, DOW 30A77 Hx, DOW 30A95 Hx, DOW 2B512 Hx, DOW 2B587 Hx, DOW 2B655 Hx, DOW 2B688 Hx,

PIONEER BG 7049 H, PIONEER BG 7051 H, PIONEER BG7060 H, PIONEER P 1630 H, PIONEER 30B30 H, PIONEER 30B39 H, DEKALB DKB 240 YG (T), PIONEER 30F53 H (T). Os dois últimos híbridos avaliados foram considerados como testemunhas. As cultivares de milho foram avaliadas em 56 unidades experimentais, contendo cada uma 5m de comprimento, espaçadas em 0,70 m entre linhas, com 2 linhas de área útil, apresentando uma área total de 7 m².

A semeadura foi realizada no dia 06 de outubro de 2011, em sistema de plantio direto com o auxílio de uma semeadoura da marca Semeato, que foi adaptada pela SB Máquinas Agrícolas para utilização nas unidades experimentais. O delineamento foi de blocos ao acaso com 3 repetições e na densidade de 60.000 plantas ha⁻¹, conforme indicação da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro).

A emergência plena das plântulas ocorreu 12 dias após a semeadura (DAS). Aos 15 dias após a emergência (DAE) foi feita a aplicação de herbicida, usando-se o produto Atrazina + Simazina 1.625 g i.a. ha⁻¹ juntamente com o produto Nicossulfurom 22,5 g de i.a. ha⁻¹. O controle de pragas como grilos, lagarta do cartucho e cascudinhos, foi realizado com o uso do inseticida Fipronil 4 g de i.a. ha⁻¹ + Permetrina 50g de i.a. ha⁻¹ com 140 l de calda ha⁻¹.

A adubação de base foi feita no momento da semeadura, com 35 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), 155 kg ha⁻¹ P₂O₅ e 63 kg ha⁻¹ de K₂O. A aplicação de N em cobertura foi dividida em duas aplicações, sendo a primeira realizada 30 DAE, quando a planta se encontrava em estágio vegetativo V4, e a segunda 35 dias após a primeira no estágio V9, nas quantidades de 56 e 83 kg de N ha⁻¹, respectivamente. Todos os manejos de adubação foram realizados conforme análise química do solo considerando-se um rendimento de 8 toneladas ha⁻¹. Os demais tratamentos culturais foram uniformes e realizados segundo as indicações técnicas da cultura do milho, de forma a não prejudicar seu desenvolvimento.

Os parâmetros avaliados foram: rendimento de grãos em kg ha⁻¹, número de espigas por hectare, altura de planta e altura de inserção da espiga, ambas em cm. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) classificando-se as médias pelo teste estatístico de Scott-Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software Assistat Versão 7.6 beta (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por serem os híbridos de milho mais cultivados na região do planalto médio, região norte do Rio Grande do Sul, o PIONEER 30F53 H e o DEKALB 240YG foram usados como tratamentos de referência (testemunhas). O rendimento desses híbridos foi 11.889 kg ha⁻¹ e 9.211 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 01). Nenhuma das cultivares de milho transgênicas testadas superou a testemunha PIONEER 30F53 H no rendimento de grãos. Mas, o híbrido

DEKALB 240YG obteve menor rendimento de grãos que as cultivares PIONEER 30B30H, PIONEER 30B39 H, DOW 30A95 Hx, DOW 20A78 Hx, PIONEER BG 7051 H, DOW 2B688 Hx, PIONEER P 1630 H. No entanto, segundo Guadagnin et.al (2011) na safra 2010/2011 o DEKALB 240YG despontou como o maior em termos de rendimento de grãos com 12.185 kg ha⁻¹. Um fator que precisa ser levado em consideração é que na safra de 2011/12, houve menor precipitação hídrica. Segundo dados do Cemetrs (2011) as baixas precipitações nos meses de novembro (80,4 mm) e dezembro (83 mm) ocasionaram um período de estiagem, visto que a média de precipitações em condições normais é de 147 e 160 mm, respectivamente. Tal condição pode ter prejudicado o desenvolvimento normal dos híbridos, pois o a baixa precipitação ocorreu no período crítico da cultura, que corresponde a pré-florescimento e o enchimento de grãos (FANCELLI AL & DOURADO NETO D, 2000).

Analizando as cultivares usadas como testemunhas, tem-se que o rendimento do híbrido PIONEER 30B30H foi o maior com 10.889 kg ha⁻¹, porém não apresentou diferença estatística dos híbridos DOW 20A78 Hx, DOW 30A95 Hx, DOW 2B688 Hx, PIONEER BG 7051 H, PIONEER P1630 H e PIONEER 30B39H que apresentaram, respectivamente, as produtividades de 10.321, 10.721, 10.154, 10.279, 10.116, e 10.859 kg ha⁻¹. O com menor rendimento de grãos foi o DOW 30A30Hx com 8.226 kg ha⁻¹.

Ao confrontar o híbrido mais produtivo, PIONEER 30B30H, com as cultivares referência (testemunhas) testadas, verificou-se que este apresentou um decréscimo de produtividade na ordem de 8,5 % em relação à testemunha PIONEER 30F53H e um aumento de 18% relativo a outra testemunha DEKALB 240YG. Já em relação ao híbrido DOW 30AHx, que foi o menos produtivo, a redução percentual foi significativa, chegando a 30 %.

O híbrido DOW 30A37Hx apesar de ter obtido o maior número de espigas ha⁻¹ com 90.476 espigas, não obteve maior rendimento de grãos, apresentando produtividade final de 9.526 kg ha⁻¹, valor bem abaixo quando comparado com o mais produtivo PIONEER 30F53H (testemunha). Segundo Lopes et. al (2007), o maior número de espiga é um dos principais componentes do rendimento, influenciando a produtividade diretamente, mas no experimento essa relação não foi observada.

A maior estatura de plantas foi apresentada no DOW 2B655 Hx com 175 cm e a menor com 141 cm no híbrido DEKALB DKB240YG (T), entretanto, demonstraram não haver relação direta entre a estatura de plantas e o rendimento de grãos, pois conforme os dados apurados (Tabela 01), ambos não tiveram nem a maior nem a menor produtividade. Quanto ao parâmetro altura de inserção de espigas o maior valor foi registrado na cultivar PIONEER BG 7049 H com 104 cm, porém estatisticamente não apresentou diferença em relação DOW 20A78 Hx, DOW 30A37 Hx, DOW 2B655 Hx, PIONEER 30B39 H, com os respectivos valores de 99, 95, 100 e 95 cm.

Tabela 01. Resultados médios do rendimento de grãos (RG), número de espigas por hectare (NE), altura de planta (AP) e altura de inserção da espiga do ensaio Estadual de milho transgênicos. Sertão-RS, 2012.

Tratamentos		RG	NE	AP	AE
		kg ha ⁻¹	ha	cm	cm
DOW	20A55 Hx	8.874 d ¹	64.762 d	168 a	88 b
DOW	20A78 Hx	10.321 b	73.184 b	168 a	99 a
DOW	30A30Hx	8.226 d	61.905 d	148 b	88 b
DOW	30A37Hx	9.526 c	90.476 a	155 b	95 a
DOW	30A68Hx	9.559 c	70.000 c	159 b	91 b
DOW	30A77Hx	9.164 c	68.571 c	150 b	88 b
DOW	30A95 Hx	10.721 b	74.286 b	158 b	91 b
DOW	2B512Hx	9.563 c	78.095 b	155 b	88 b
DOW	2B587Hx	9.831 c	67.619 c	148 b	89 b
DOW	2B655 Hx	9.921 c	70.476 c	182 a	100 a
DOW	2B688 Hx	10.154 b	74.762 b	152 b	89 b
PIONEER	BG 7049 H	9.486 c	69.048 c	175 a	104 a
PIONEER	BG 7051 H	10.279 b	62.857 d	155 b	91 b
PIONEER	BG 7060 H	9.444 c	59.048 d	154 b	88 b
PIONEER	P 1630 H	10.116 b	58.022 d	170 a	92 b
PIONEER	30B30H	10.889 b	70.476 c	163 a	89 b
PIONEER	30B39 H	10.859 b	67.619 c	172 a	95 a
DEKALB	DKB240YG	9.211 c	71.905 c	141 b	71 c
PIONEER	30F53 H (T)	11.889 a	70.952 c	161 b	86 b
Média		9.897	69.688	163	91
CV(%)		5,32	6,10	4,85	5,99

¹ Para cada parâmetro analisado, médias seguidas de diferentes letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

CV – Coeficiente de Variação.

(T) – Testemunha.

Correlacionando os parâmetros altura de plantas e altura de inserção de espigas, Casagrande e Fornasiere Filho (2002) demonstraram que a maior altura de inserção das espigas na planta a predispõe ao acamamento. Por outro lado, Possamai et al. (2001) afirmam que as perdas e a pureza dos grãos na colheita mecanizada, dentre outros fatores, são diretamente influenciadas pela altura das plantas e, principalmente, pela altura de inserção da espiga, pois plantas mais altas e com inserção de espigas também mais altas apresentam vantagens na colheita. Já Santos et al. (2002) destaca que a estatura da planta aumenta de acordo com a altura de inserção da espiga.

De acordo com Ritchie, Hanway e Benson (2003) por volta do estágio V10 (10 folhas) a planta do milho inicia um aumento rápido e constante de acúmulo de nutrientes e de peso seco, o qual continuará avançando até os estádios reprodutivos. Neste estágio há maior

demanda de nutrientes e principalmente suprimento de água do solo para satisfazer as necessidades do aumento na taxa de crescimento. Isso significa que as condições ambientais devem ser favoráveis em todos os estádios de crescimento da planta. Portanto, o estresse hídrico (estiagem) nos meses de novembro e dezembro pode ter afetado o pleno desenvolvimento da cultura, afetando os componentes de rendimento de grãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na implantação e avaliação da unidade experimental dos dezenove (19) tratamentos de milho híbridos transgênicos no município de Sertão, região do planalto médio do Estado do Rio Grande do Sul tiveram a maior produtividade expressa no híbrido PIONEER 30F53 H (T) com 11.889 kg ha⁻¹, considerado com uma das testemunhas. Nenhuma das novas cultivares indicadas superou esse híbrido. Já a outra testemunha a cultivar DEKALB DKB 240 YG (T), com 9.211 kg ha⁻¹, obteve menor rendimento de grãos que as novas cultivares PIONEER 30B30H, PIONEER 30B39 H, DOW 30A95 Hx, DOW 20A78 Hx, PIONEER BG 7051 H, DOW 2B688 Hx, PIONEER P 1630 H.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS Campus Sertão e ao Professor Fernando Machado dos Santos pela concessão da oportunidade de participar do projeto de pesquisa como voluntário, a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) pelo fornecimento das sementes utilizadas na unidade experimental e a metodologia na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Francisco. Assistat - Assistência Estatística. Versão 7.6 Beta (2012). Disponível em: <<http://www.assistat.com/indformp.html>>. Acesso em 25 Set 2012.

BORDIN, Luciano et. al. Desempenho agronômico de cultivares de milho nos períodos de safra e safrinha. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.2, p.235-241, 2003.

CASAGRANDE, J. R. R.; FORNASIERI FILHO, D. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 1, p. 33-40, 2002.

CEMETRS – Centro Estadual de Meteorologia. Boletim Meteorológico do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/Boletim_2011_12.pdf. Acesso em 04 Out. 2012.

FANCELLI AL & DOURADO NETO D (2000) Produção de milho. Guaíba, Agropecuária. 360p.

GUADAGNIN, José Paulo et al. Avaliação de cultivares transgênicas de milho para indicação no estado do Rio Grande do Sul – safra 2010/2011. *Pesquisa Agropecuária. Gaúcha*, Porto Alegre, v.17, n.1, p.79-84, 2011.

KUINCHTNER, Angélica; BURIOL, Galileo Adeli. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Hornthwaite. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Exatas*, S. Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001 171.

LOPES, Sidinei José et al. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. *Cienc. Rural* [online]. 2007, vol.37, n.6, pp. 1536-1542. ISSN 0103-8478

MAGALHÃES, P.C.; PAIVA, E. Fisiologia da produção. In: CRUZ, J.C. et al. *Recomendações técnicas para o cultivo do milho*. Brasília: EMBRAPA, 1997. p.85-96.

POSSAMAI, J. M. et al. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. *Bragantia*, v. 60, n. 2, p. 79-82, 2001.

SANTOS, P. G. et al. Avaliação do desempenho agronômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 5, p. 597-602, 2002.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, p.505-12, 1974.

ESTUDO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL DE BENTO GONÇALVES ATRAVÉS DO MODELO DE MALTHUS

BUSSOLOTTO, Débora¹;
STROSCHEIN, Sandra. Denise.²

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo do crescimento da população de Bento Gonçalves-RS, utilizando um modelo linear conhecido como Modelo de Malthus. Primeiramente, ocorreu o desenvolvimento do modelo até se chegar a uma função matemática e, juntamente, o reconhecimento das variáveis envolvidas. Em seguida, aplicou-se a solução no crescimento da população de Bento Gonçalves. O estudo surgiu a partir da necessidade de utilizar o modelo em um exemplo real, e a escolha pelo crescimento populacional da cidade de Bento Gonçalves se deu pelo fato de ser a cidade na qual a bolsa se concretiza. Também pelo fato de Bento Gonçalves ter apresentado um crescimento populacional significativo nos últimos tempos. Os parâmetros utilizados no modelo foram obtidos através de dados reais. Após o estudo, foi possível observar que o modelo falha se submetido a um intervalo de tempo muito longo, podendo somente ser utilizado se o espaço de tempo for pequeno.

PALAVRAS-CHAVE: Estudo; Modelo de Malthus; Crescimento Populacional.

INTRODUÇÃO

Entender como as populações crescem ou decrescem, historicamente, é uma das questões antigas mais discutidas e, até hoje, buscam-se soluções que melhor se adaptem as condições existentes no desenvolvimento de cada população. Um dos modelos criados para o crescimento populacional foi o Modelo de Malthus, que conduz ao crescimento exponencial. Neste modelo não há limite para o crescimento de uma população, sendo assim, o modelo exponencial³ pode ser realístico para o crescimento de algumas populações que crescem muito rapidamente. Observa-se também que o modelo desconsidera fatores importantes no desenvolvimento de uma população, como nascimentos, mortes ou migrações. Durante o estudo do Modelo de Malthus, surgiu a necessidade de utilizá-lo na comparação com dados reais. Diante de diversos exemplos, a possibilidade de aplicar o modelo na cidade de Bento Gonçalves foi a que despertou maior curiosidade, por ser a cidade na qual o projeto se aplica e por estar crescendo consideravelmente ao longo dos anos. Sendo uma cidade de passagem e

¹ Bolsista do BICTES, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves. debora.bussolotto@bento.ifrs.edu.br.

² Orientadora do BICTES, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves. sandra.stroschein@bento.ifrs.edu.br

³ Modelo Exponencial é outra denominação para o Modelo de Malthus.

de fixação de muitas pessoas, muito devido ao crescimento do setor industrial e das universidades, despertou o interesse no estudo da sua dinâmica populacional. Primeiramente desenvolveu-se o estudo completo sobre o modelo para, em seguida, ser realizada uma comparação entre dados reais e dados fornecidos com o modelo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A forma mais simples de representar o processo de crescimento populacional é o modelo de Malthus, no qual a tendência da população se reproduzir ou morrer permanece constante. Para o estudo utilizaremos a seguinte equação:

$$\frac{dP}{dt} = kP$$

onde t representa o tempo de crescimento da população, P a população encontrada num determinado tempo e k uma constante para crescimento da população.

Desenvolvendo a equação acima, utilizando métodos de resolução estudados na disciplina de Equações Diferenciais I, obtemos:

$$P(t) = P_0 e^{kt}$$

considerando como condições iniciais $P(0) = P_0$.

Para o estudo da solução, iremos analisar os parâmetros envolvidos na solução $P(t)$. Inicialmente consideremos k positivo e observamos apenas variações da população inicial P_0 . Na Figura 1, observemos que se $P_0 > 0$ (azul) a população crescerá ao passar do tempo. Se $P_0 = 0$ (verde) a população permanecerá zero, ou seja, ao passar do tempo não ocorrerá variação, surgimento ou desaparecimento de população, ela simplesmente nunca terá existido. E se $P_0 < 0$ (vermelho), ao passar do tempo a população diminuirá.

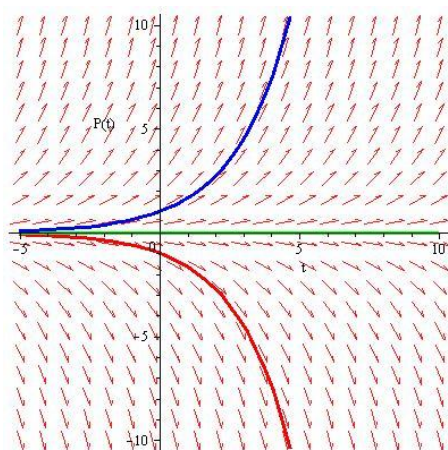


Figura 1. Comportamento de $P(t)$ quando $k=0$, $r=1$ e $P(0)=1$.

Para análises deste trabalho, focaremos apenas em valores positivos da população, ou seja, $P > 0$.

Neste estudo foi também possível observar que as soluções podem ser diferentes quando alterarmos os valores para k . Observe as Figuras 2 e 3:

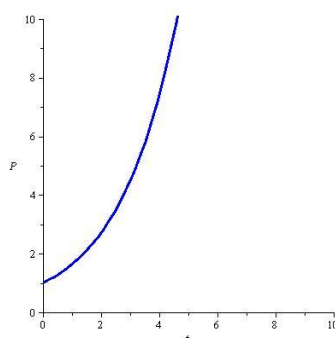


Figura 2. Gráfico de $P(t)$ quando $k=0,5$

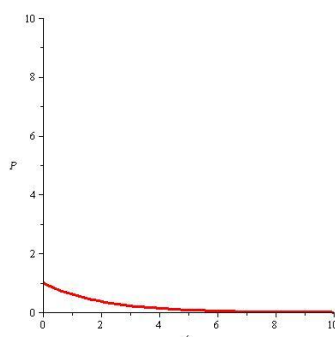


Figura 3. Gráfico de $P(t)$ quando $k=-0,5$

Analizando a Figura 2, podemos perceber que se k for positivo a população crescerá com intensidades diferentes. A intensidade de crescimento da população é dada pelo valor de k . Quanto mais próximo de zero for o valor de k , mais lento será o crescimento da população. Analogamente, quanto maior o valor de k na função, mais rápido será o seu desenvolvimento.

Já na Figura 3, podemos perceber que quando a função apresentar k negativo, a população tenderá a zero, decrescendo com intensidade determinada através da proximidade de k a zero.

Os gráficos acima foram obtidos utilizando software Maple13 e o estudo do modelo de Malthus teve referência no livro de STEWART (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicarmos a solução do modelo em dados obtidos pelo IBGE, encontramos o valor da constante k , onde . Sabendo que k representa a taxa de crescimento da população, temos então que a taxa de crescimento da população é cerca de 3,1% ao ano. A seguir, a equação que representa o modelo que descreve o crescimento da população de Bento Gonçalves:

Na Tabela 1 é possível comparar os dados reais com os obtidos através do modelo.

Tabela 1. Comparação entre dados reais e os obtidos com o modelo

Ano	População	Modelo
1950	22600	22600
1970	41979	41979
1980	58936	57212
1991	78643	80427
1996	82782	93893
2000	91486	106207
2007	100643	131990
2010	107341	144837

Fonte: IBGE

Para melhor visualização e comparação dos dados, um gráfico foi elaborado (Figura 4), no qual a linha contínua (vermelha) é a curva obtida através do modelo e os pontos (azuis) são os dados reais.

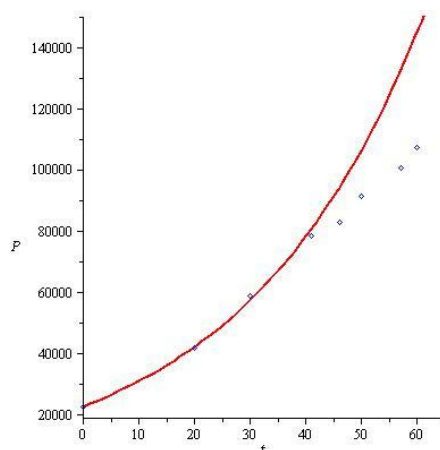


Figura 4. Modelo de crescimento da população de Bento Gonçalves

Esta comparação nos permite observar que os dados obtidos através do modelo só seriam úteis num curto espaço de tempo, pois após passados, em média, 40 anos, os valores fornecidos pelo modelo já não são mais tão precisos e tornam-se distantes dos dados reais.

O último censo realizado na cidade de Bento Gonçalves ocorreu no ano de 2010. Após essa consulta, o IBGE forneceu uma estimativa do tamanho da população, para o ano de 2011. Novamente, utilizaremos o modelo de Malthus para verificar se obteríamos um resultado semelhante.

Como já visto anteriormente, se o espaço de tempo for muito grande obteremos dados imprecisos, logo utilizaremos a população inicial correspondente ao ano de 1980. Ao utilizar esses dados obtemos o seguinte modelo e a Tabela 2.

Tabela 2. Estimativa da população para 2011

Ano	População	Modelo
1980	58936	58936
1991	78643	78643
1996	82782	89655
2000	91486	99569
2007	100643	119628
2010	107341	129418
2011	108401	132856

Fonte: IBGE

Ao compararmos os dados podemos perceber que o modelo nos dá um crescimento acelerado da população. Assim a previsão para 2011 obtida pelo modelo é de 132856 pessoas, que é superior a previsão fornecida pelo IBGE de 108401 pessoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados analisados, chegamos à conclusão de que o Modelo de Malthus não é realístico para o estudo do crescimento populacional quando considerado uma grande faixa de tempo. O modelo também não considera fatores que influenciam no desenvolvimento da população, como nascimentos, mortes ou migrações de indivíduos, fazendo com que a população apenas cresça. A diferença encontrada nos valores não condiz com a realidade e não pode ser considerada aceitável. Assim sendo, o modelo pode ser aplicado às populações que crescem rapidamente, um exemplo são as bactérias, por se desenvolverem muito em pouco tempo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico de 2010. [Rio de Janeiro], [2010]. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?r=2&codmun=430210>>. Acessado em: 01 ago. 2012.
STEWART, James. Cálculo. Pioneira Thomson Learning, v.2, n.4, 2001.

DESENVOLVIMENTO DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL PARA O IFRS – CAMPUS BENTO GONÇALVES

ANDRADE, Fábio Goulart¹; SILVA, Júlia Marques Carvalho^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves.
E-mail: fabio.andrade@mail.bento.ifrs.edu.br. *Orientador: julia.silva@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: Este artigo apresenta uma análise dos recursos didáticos utilizados por professores dos níveis Técnico e Superior de ensino, descrevendo também o processo de construção de objetos de aprendizagem em um Instituto Federal. Para isto, foi conduzido um estudo exploratório com professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. Através de um questionário aplicado individualmente, constatou-se que a utilização de novas tecnologias está restrita a pouco mais da metade dos profissionais entrevistados. Verificaram-se também certas dificuldades dos docentes em relação à produção de conteúdos em formato digital. A partir de então, teve início a produção de objetos de aprendizagem, onde os professores solicitavam materiais específicos aos pesquisadores. Ao longo do projeto, 42 objetos de aprendizagem foram construídos, atendendo a solicitações de 11 áreas distintas do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: objetos de aprendizagem; Ensino Técnico; Ensino Superior.

INTRODUÇÃO

Existem diversas definições sobre o que são considerados objetos de aprendizagem. Segundo o IEEE LOM (2004), o termo se refere a toda “entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico”. Para Rory McGreal (2004), por outro lado, estes “permitem e facilitam o uso de conteúdos educacionais online. Padrões e especificações internacionalmente aceitos fazem deles interoperáveis e reutilizáveis por diferentes aplicações e em diversos ambientes de aprendizagem. Os metadados os descrevem, facilitam sua busca e os tornam acessíveis”.

Este trabalho considera que um objeto de aprendizagem é um recurso didático digital acompanhado de um arquivo de metadados que permita sua indexação e recuperação em repositórios.

Atualmente, existem alguns repositórios que disponibilizam objetos de aprendizagem: MERLOT (2012), FLORE (2012), BIOE (2012). No Brasil, o BIOE destaca-se, por ser

considerado o repositório com maior número de objetos de aprendizagem; até outubro de 2012 existiam 17.302 objetos de aprendizagem. Estes recursos estão organizados por nível e modalidade de ensino. A Tabela 1 mostra a quantidade de materiais por nível.

Tabela 1. Quantidade de materiais cadastrados no Banco Internacional de Objetos Educacionais por nível.

Educação Infantil ¹	780 ²
Ensino Fundamental	4833
Ensino Médio	9098
Educação Profissional	151
Educação Superior	7866

¹ Nível de ensino;

² Quantidade de recursos.

Em 2008, o governo brasileiro estabeleceu a criação dos Institutos Federais (IFs), os quais devem prover o ensino técnico e tecnológico a alunos de nível médio e superior. Em contrapartida, percebe-se que são poucos os recursos destinados a estes níveis de ensino. Entende-se que isso se deve ao fato de serem cursos específicos e novos, construídos a partir de cursos de graduação consolidados a fim de atender as demandas do mercado de trabalho. Face a isto, este trabalho propõe-se a investigar como os professores destes IFs utilizam os recursos didáticos em suas aulas, além de construir objetos de aprendizagem direcionados a este público.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em um primeiro momento, questionários sobre o uso de recursos didáticos e metodologias de ensino foram aplicados individualmente a um grupo de 30 professores dos níveis Técnico e Superior. Através de perguntas simples e objetivas, tornou-se possível analisar o perfil dos profissionais da instituição, relacionando-os quanto aos seus métodos de planejamento e predileção por novas tecnologias.

Ao observar o uso de projetores multimídia pelos professores (Figura 1), é possível inferir que pouco mais da metade dos entrevistados utiliza algum objeto de aprendizagem digital com

frequência (caso contrário, não haveria razão para o uso de tal aparelho). Ainda sobre o mesmo gráfico, contudo, percebe-se um subaproveitamento de recursos audiovisuais, da mesma forma que os ambientes virtuais e os próprios laboratórios de informática.

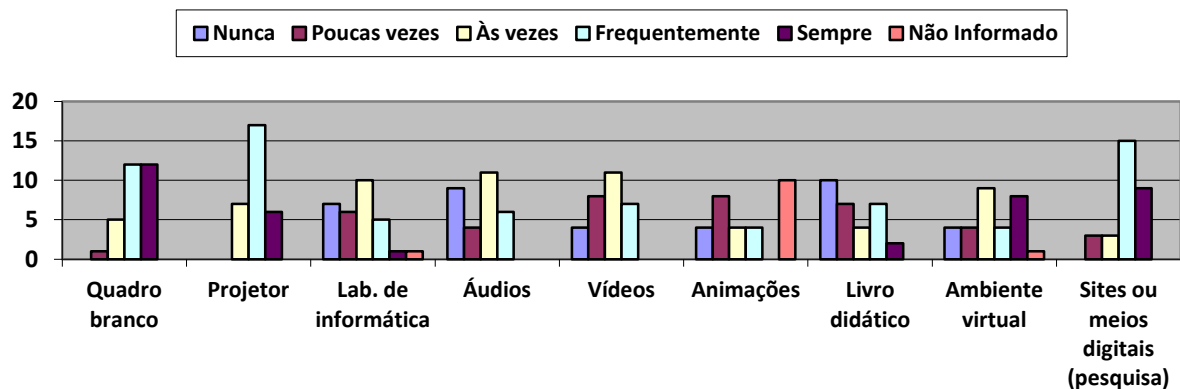


Figura 1. Gráfico dos recursos físicos e didáticos utilizados por professores dos níveis Técnico e Superior.

Analisando-se a didática propriamente dita (isto é, metodologia empregada pelos professores no exercício de suas funções), observa-se um bom índice de distribuição de exercícios e atividades em formato digital, com ligeira variação entre o esporádico e o frequente (Figura 2).

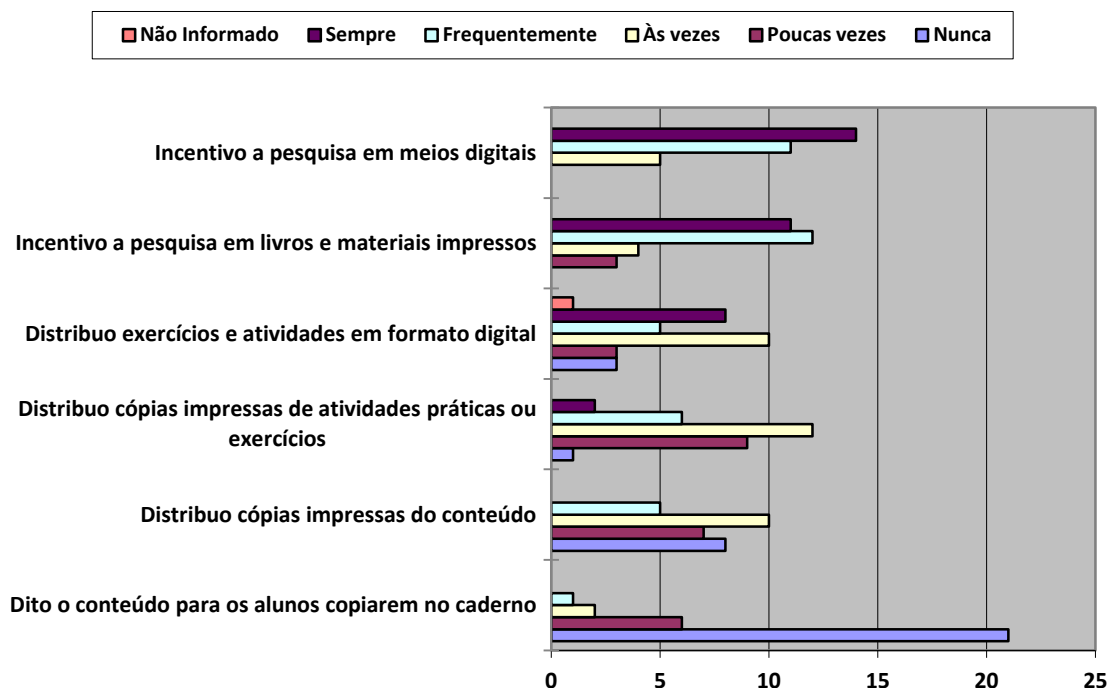


Figura 2. Gráfico dos métodos de ensino e distribuição de conteúdos por professores dos níveis Técnico e Superior.

Quando questionados a respeito destes dados, membros do corpo docente apontaram as seguintes dificuldades referentes ao uso/construção de materiais digitais: poucos conhecimentos de Informática, ferramentas caras e/ou muito complexas, falta de tempo e incerteza quanto à integridade e confiabilidade dos conteúdos disponíveis na internet.

Na mesma ocasião em que foram aplicados os referidos questionários, apresentou-se aos docentes o projeto de construção de uma biblioteca digital exclusiva, com o objetivo de reunir os materiais digitais utilizados em suas aulas, além de muitos outros a serem desenvolvidos.

Aqueles que demonstraram interesse em contribuir com a iniciativa foram procurados na segunda etapa do projeto, onde deveriam ceder seus objetos de aprendizagem e preencher, para cada um deles, o formulário simplificado para o cadastro posterior dos mesmos no repositório. Os vinte e dois objetos obtidos neste processo estão agrupados na tabela a seguir, por área do conhecimento:

Tabela 2. Quantidade de objetos de aprendizagem cedidos por professores do IFRS – Campus Bento Gonçalves por área do conhecimento.

Informática ¹	19 ²
Língua Inglesa	1
Língua Portuguesa	1
Lógica para a Computação	4
Matemática	1

¹ Área de conhecimento;

² Quantidade de objetos de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez constatadas as possíveis razões para o déficit no uso de objetos de aprendizagem no IF e a baixa contribuição dos professores com o projeto, teve início o processo de construção

de materiais didáticos digitais sob demanda, de acordo com as metodologias que os mesmos gostariam de implantar em suas aulas.

Nele, os professores solicitavam (pessoalmente ou via e-mail) objetos de aprendizagem específicos a um grupo de bolsistas. Estes, por sua vez, verificavam a viabilidade de tal material em termos de conteúdo e tempo necessário à produção (em média, não mais do que uma semana). Caso não houvesse impedimentos, uma versão de teste era produzida para avaliação dos mestres, sendo esta ajustada até que atendesse os requisitos previamente estabelecidos (versão final), sendo que os bolsistas entravam em contato com os professores somente quando surgiam novas versões ou dúvidas.

As ferramentas de autoria utilizadas atendiam mais facilmente às necessidades, estratégia usada para o desenvolvimento dos objetos seguindo os seus requisitos. Dentre elas, destacam-se os softwares gratuitos Audacity (áudio, usado para poesias), Hot Potatoes (atividades pedagógicas) e Wink (tutoriais, como inserção de sumário); e o proprietário Microsoft PowerPoint (apresentações de slides, diagramas e imagens). A Figura 3 ilustra três objetos de aprendizagem desenvolvidos no projeto: (a) Análise Sensorial – área olfatória; (b) Líquido passando entre vasilhames; e (c) Efeito Estufa.

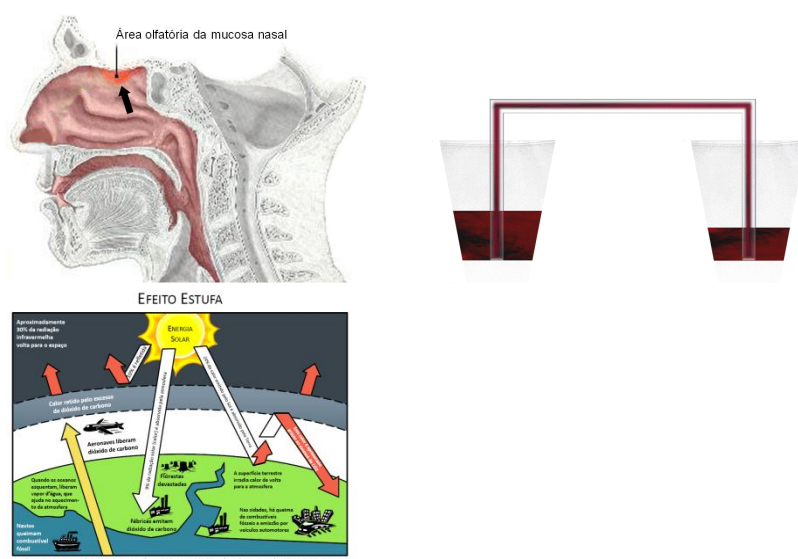


Figura 2. Objetos de aprendizagem (a), (b) e (c).

Quando aprovada pelo mestre a versão final, os objetos ficaram disponíveis para eles usarem em suas aulas nos momentos que julgam ser mais apropriados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os recursos digitais venham conquistando seu espaço no cenário escolar e acadêmico, existe um longo caminho pela frente antes que os objetos de aprendizagem possam ser considerados “populares” nos IFs.

Seja por restrições de tempo ou por falta de conhecimento técnico, muitos professores deixam de pesquisar e produzir seus próprios materiais didáticos digitais, privando os alunos e a si mesmos de todos os benefícios que a tecnologia pode oferecer (tais como a contextualização, melhor visualização e disponibilidade de conteúdos, reuso, entre outros).

Ao longo do projeto, foram construídos, avaliados e aprovados 42 objetos de aprendizagem, para as áreas de Biologia, Educação, Gestão, Geografia, Informática, Língua Estrangeira (Inglês e Espanhol), Matemática, Português, Química e Viticultura e Enologia.

Tabela 2. Quantidade de objetos de aprendizagem construídos por área do conhecimento.

Biologia ¹	4 ²
Educação	1
Gestão	1
Geografia	1
Informática	9
Língua Estrangeira Inglês	2
Língua Estrangeira Espanhol	2
Matemática	1
Português	15
Química	1
Viticultura e Enologia	5

¹ Área de conhecimento;

² Quantidade de objetos de aprendizagem.

Espera-se que estes contribuam não só para o desenvolvimento da prática pedagógica no Campus de Bento Gonçalves, mas que também incentivem o corpo docente a buscar medidas e soluções cada vez mais efetivas para a construção e disseminação do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BIOE, Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>>. Acesso em: 3 out. 2012.

FLORE, French Learning Object for Education. Disponível em: <<http://flore.uvic.ca>>. Acesso em: 2 out. 2012.

IEEE LOM. IEEE Standard for Learning Object Metadata. 2004. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 2 out. 2012.

MCGREAL, R. Learning Object: A Practical Definition. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL), v.9, n.1, p. 21, 2004.

MERLOT, Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. Disponível em: <<http://www.merlot.org>>. Acesso em: 2 out. 2012.

PLUGIN DE VALIDAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ACESSÍVEIS

DE CARLI ROMAN, Greice¹; COVOLAN ROSITO, Maurício^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves.
E-mail: greice.roman@bento.ifrs.edu.br. *Orientador: mauricio.rosito@bento.ifrs.edu.br.

RESUMO: Percebe-se cada vez mais a inclusão de alunos com necessidades especiais nas escolas da rede regular de ensino. Entretanto, não se pode desprezar o fato de que estes alunos podem demandar auxílio adicional, tal como o apoio de recursos tecnológicos ou de auxiliares de sala. Porém, muitos professores não sabem como desenvolver um material que esteja acessível para este perfil de aluno. Em vista deste cenário, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um plugin para realizar a validação online de documentos durante a produção de materiais didáticos acessíveis para alunos com deficiência visual. Neste artigo, apresentamos os resultados de um estudo experimental, utilizando o plugin desenvolvido, realizado com professores e alunos universitários.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade; Deficiência Visual; Material Didático.

INTRODUÇÃO

O processo de inclusão na escola tem sido tema de inúmeras discussões nos últimos anos. Observa-se que os alunos com algum tipo de deficiência estão optando pelo ingresso no sistema regular de ensino. Assim, recursos de tecnologia assistiva, como leitores de tela, são importantes aliados para a inclusão desses alunos. Entretanto, muitos professores ainda não sabem como desenvolver um material didático que esteja acessível para os alunos com necessidades especiais. Assim, apesar das vantagens que as tecnologias assistivas trazem para sala de aula, novos obstáculos são impostos às pessoas que possuem alguma limitação. Estes alunos, ao interagirem com ambientes virtuais, muitas vezes têm dificuldades de acesso, navegação ou não compreendem as informações veiculadas.

Diversas pesquisas já estão sendo desenvolvidas com o objetivo de garantir que a educação brasileira seja inclusiva. França et al (2005), por exemplo, apresenta o TOOLKIT TUPI, uma biblioteca de componentes para desenvolvedores de sistemas para acessibilidade de deficientes motores. Abreu et al (2010) apresenta um conjunto de recomendações para auxílio de projetistas de interfaces quando dos seus projetos de TICs dedicados à alfabetização de crianças surdas. Bruckschen et al (2007) apresenta um relato de desenvolvimento de software

educacional acessível e livre, voltado para inclusão de pessoas com deficiências visuais. Observa-se, então, o esforço do meio acadêmico em assegurar aos alunos com deficiência os recursos necessários para uma educação de qualidade.

Entretanto, cada necessidade especial carece de atenção específica que permita a inclusão deste aluno em sala de aula. Em vista deste cenário, esta pesquisa tem como objetivo propor plugin para apoiar no processo de acessibilização de materiais didáticos digitais para alunos com deficiência visual, considerando o uso de software editores de texto. Este software recebeu o nome de ferramenta denominada Validador de Acessibilidade de Documentos Digitais (VADD) e tua como um Plugin do editor de textos Microsoft Word 2010.

MATERIAIS E MÉTODOS

Qualquer preparação de um ambiente que tenha acessibilidade digital necessita de algumas adaptações. Para os deficientes visuais, a uma adequação é a instalação de programas específicos em computadores com placas de som e com fones de ouvido ou caixinhas de som. Desta forma, inicialmente realizou-se uma análise do estado da arte das soluções que atacam os problemas relacionados a falta de acessibilidade dos materiais digitais. Uma vez identificadas as atuais lacunas, foi realizado a análise e desenvolvimento de um plugin capaz de validar um conjunto de regras de acessibilidade sobre documentos desenvolvidos no editor de textos Microsoft Word.

Durante a fase de análise do plugin de acessibilidade, observamos a necessidade de criar o diagrama de classes desta solução (vide Figura 1). Neste diagrama, a classe *ActiveDocument* representa um documento do Microsoft Word, ou seja, uma página que contém diversos elementos, tal como: tabelas, figuras e gráficos. A classe *InlineShapes* representa elementos gráficos que podem ser figuras (classe *InlineShapePicture*) e gráficos (classe *InlineShapeChart*). A classe *Content* está relacionada com o conteúdo textual que o documento apresenta. Um documento deste editor de texto (classe *ActiveDocument*) pode conter notas de rodapé (classe *Footnotes*) e tabelas (classe *Tables*). Uma tabela é formada por colunas (classe *Columns*) e linhas (classe *Rows*). A classe *Sections* representa as diferentes seções em que podemos dividir um documento. Desta forma, podemos identificar o cabeçalho (classe *Headers*) e o rodapé (classe *Footers*). Ainda, um documento pode ter diferentes formatações (identificadas pela classe *PageSetup*), de maneira que a classe *TextColumns* identifica em quantas colunas o documento está dividido.

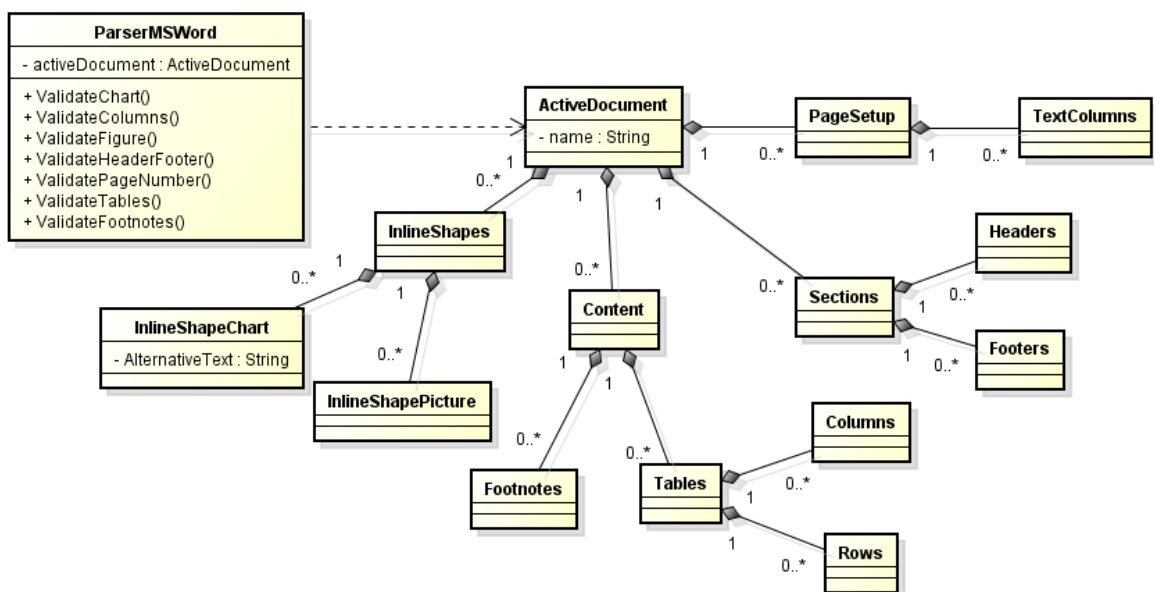


Figura 1. Diagrama de classes do plugin VADD

Durante a análise deste plugin, observamos a necessidade de desenvolver um conjunto de restrições para atuar em conjunto com o software comercial (ver Tabela 1). Tais características, em sua maioria, visam garantir a consistência do software e não puderam ser expressas no diagrama devido a falta de expressividade do diagrama de classes da UML para este fim.

Tabela 3: Principais restrições do modelo plugin VADD

#	Restrições do Plugin VADD
1	Um documento não deve conter notas de rodapé. Nem todos os leitores de tela conseguem ler as informações contidas em notas de rodapé.
2	Um documento não deve conter imagens sem texto alternativo.
3	Um documento não deve conter gráficos sem texto alternativo.
4	Um documento não deve conter tabelas com linhas mescladas.
5	Um documento não deve conter tabelas com colunas mescladas.
6	Um documento não deve conter cabeçalho. Nem todos os leitores de tela conseguem ler as informações contidas no cabeçalho.
7	Um documento não deve conter rodapé. Nem todos os leitores de tela conseguem ler as informações contidas no rodapé.

-
8	Um documento não deve conter mais de uma coluna. Nem todos os leitores de tela conseguem ler as informações contidas em mais de uma coluna no documento.
9	Um documento não deve conter número de página no rodapé. Nem todos os leitores de tela conseguem ler as informações contidas para a área reservada ao número de página.
-

Conforme mencionado anteriormente, o software desenvolvido procura oferecer algum tipo de suporte aos professores durante a confecção de materiais didáticos acessíveis para alunos com deficiência visual. Para atingir este objetivo, este software foi desenvolvido de forma a atuar como um plugin para o software Microsoft Word, executando o conjunto de as regras de validação descritas acima. Esta opção permite ao VADD (ver Figura 2) tirar proveito dos recursos que já foram implementados neste editor de texto.

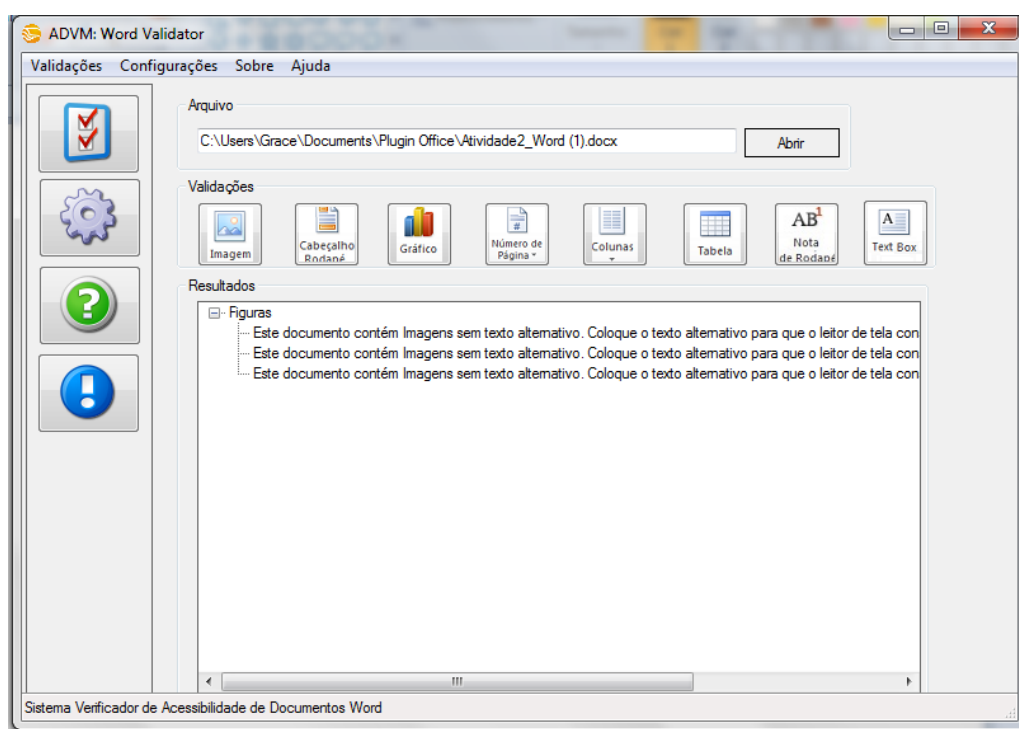


Figura 2. Interface do módulo Word Validator

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar a avaliação de modelos e produtos, onde o fator humano é considerado, a literatura fornece algumas abordagens com base em uma estratégia experimental. Pfleeger e Atlee (2009) sugerem as seguintes abordagens para avaliar processos, produtos e recursos: (a) análise de funcionalidades (*feature analysis*); (b) estudos de caso (*case studies*); (c) pesquisas (*surveys*); e (d) experimentos (*experiments*). Experimentos baseiam-se na análise de fenômenos e representam um tipo mais controlado de estudo, geralmente conduzido em laboratórios. Nesta pesquisa, foi escolhida a utilização de um método formal de experimento, de maneira que as propostas de Juristo e Moreno (2003) e Wohlin et al (2000) foram utilizados como guias para realizar esta experiência. Assim, o processo de experimentação adotado inclui as seguintes atividades principais:

- (1) Definição dos objetivos dos experimentos;
- (2) Design dos experimentos;
- (3) Execução dos experimentos; e
- (4) A análise dos resultados coletados a partir dos experimentos.

Para realizar o experimento sobre a acessibilização de materiais didáticos, foi escolhido um contexto que envolve uma universidade. Assim, este estudo envolveu dez professores e alunos do curso superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Uma amostra não-probabilística para a seleção dos indivíduos foi utilizada, em que as pessoas mais conveniente e também indivíduos de populações diferentes foram escolhidos para o experimento, nesse caso, professores e alunos universitários.

A realização do experimento ocorreu em junho de 2012. O problema estudado corresponde a oito cenários que simulam situações ocorridas durante o desenvolvimento de materiais didáticos. O primeiro cenário envolve a utilização de imagens em documentos de texto. O segundo cenário envolve o uso de cabeçalho e rodapé. No terceiro, abordamos sobre o uso de gráficos nos documentos de texto. O quarto cenário contempla o uso de numeração automática das páginas. No quinto, abordamos sobre documentos formatados com múltiplas colunas. O sexto cenário envolve o uso de tabelas dentro do texto. O sétimo aborda sobre as notas de rodapé e o último cenário aborda sobre o uso de caixas de texto no documento.

Na fase de execução, todos os participantes receberam um breve treinamento sobre o protótipo desenvolvido e, posteriormente, tiveram a oportunidade de testar as principais características deste software em um documento de exemplo. A fim de evitar possíveis distorções nos resultados obtidos, tanto na avaliação do VADD quanto na fase de resolução do questionário, não ocorreu qualquer interação com o entrevistador.

O questionário de avaliação continha perguntas sobre o perfil dos entrevistados e sobre o protótipo desenvolvido nesta pesquisa. Uma análise superficial sobre o perfil dos participantes indica que a maioria dos participantes classificou o seu conhecimento sobre acessibilidade entre avançado e moderado. Além disso, a maioria dos participantes já havia realizado algum estudo sobre acessibilidade.

Sobre os resultados dos testes realizados com o plugin, os participantes que analisaram o documento com o auxílio do software VADD acertaram todas as questões relacionadas a parte de identificação das ferramentas utilizadas na construção do software e na explicação da solução alternativa para acessibilizar o material didático. Já os participantes que analisaram o documento sem o auxílio do software VADD souberam identificar parcialmente quais as ferramentas utilizadas para a construção do documento e também conseguiram explicar qual é o motivo e dando uma solução alternativa para acessibilidade.

Os erros dos participantes que não usaram o software podem ser justificados por causa de seu baixo conhecimento com o uso do software editor de texto, uma vez que 33% consideraram-se com pouco conhecimento nesta ferramenta. Entretanto, destes participantes, 75% classificou seu conhecimento como moderado ou avançado em acessibilidade (estes participam de grupos de pesquisa em acessibilidade virtual). Desta forma, os participantes que usaram o software obtiveram 90% de acerto nos cenários desenvolvidos. Já os participantes que não usaram o software acertaram 58% das questões de acessibilidade. Consequentemente, observamos que o uso do software contribuiu na identificação e solução de problemas de acessibilidade no desenvolvimento de materiais didáticos digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se cada vez mais a inclusão de alunos com necessidades especiais nas escolas da rede regular de ensino. Os alunos que estão sendo integrados às escolas brasileiras precisam, certamente, da integração com os demais estudantes. Entretanto, não se pode desprezar o fato de que estes alunos podem demandar auxílio adicional. Em muitos casos torna-se necessário que os professores que têm alunos com algum tipo de deficiência em suas salas de aula contem com o apoio de recursos tecnológicos ou de auxiliares de sala.

Este artigo apresentou um plugin de acessibilização online de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual. Este software valida um conjunto de regras de acessibilidade sobre documentos criados no editor de textos Microsoft Word. O experimento realizado nesta pesquisa revelou que o uso do software VADD ajudou os participantes na criação de um material didático mais acessível. Este estudo abre espaço para outras reflexões, como por exemplo: (a) pesquisas que auxiliem os professores na produção de material didático acessível e (b) o desenvolvimento de novos plugins para os outros software aplicativos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ABREU, P.; PRATES, R.; BERNARDINO, E. Recomendações de acessibilidade para projetos de TICs para alfabetização de crianças surdas. In: XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2010.

Bruckschen, M., Rigo, S., Fagundes, E. Desenvolvimento de software educacional livre e inclusão de alunos com deficiência visual. Novas tecnologias na educação, v.5, n.2, 9p. Rio Grande do Sul: CINTED-UFRGS, 2007.

FRANÇA, C.; BORGES, J.; SAMPAIO, F. TUPI – Recursos de Acessibilidade para Educação Especial e Inclusiva dos Deficientes Motores, In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2005.

JURISTO, N.; MORENO, A. Basics of Software Engineering Experimentation. Kluwer academic Publishers. 2nd edition, 2003.

PFLEEGER, S; ATLEE, J. Software Engineering: Theory and Practice. Prentice Hall, 2009.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. Experimentation in software engineering: an introduction. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000, 204 p.

SOCIEDADE DIGITAL

ROLIM, Antônio Carlos Guimarães Jr;
LEITE, Claudio Antonio Cardoso*;
HUBLER, Patrícia Nogueira*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Canoas.
E-mail: antoniorolim96@gmail.com.br. claudio.leite@canoas.ifrs.edu.br*; patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br*

RESUMO: Este trabalho integra as áreas de Sociologia e Informática, utilizando recursos tecnológicos para atrair alunos no estudo e conhecimento da Sociologia. A proposta deste projeto é a criação de um objeto virtual de aprendizagem (OVA), na forma de um jogo, a partir de pesquisas em livros, revistas, artigos, sites, que tratam sobre o assunto. Com esse objeto, os alunos podem trabalhar conteúdos de sala de aula, aumentar a integração entre os colegas de forma lúdica. Assim, busca-se tornar a sociologia mais atrativa e interessante para o jovem, que é o foco do projeto. Além disso, prepará-los para o mundo de trabalho. O objeto, inicialmente, foi desenvolvido de forma concreta, utilizando tabuleiro de papel, dados, cartas. Em um segundo momento, está se trabalhando no desenvolvimento do jogo em meio digital, tornando possível a utilização virtual do jogo. As questões envolvidas no jogo, tanto físico quanto virtual, envolvem perguntas pertinentes a conteúdos de sociologia e do cotidiano dos alunos. Para a definição e seleção das perguntas, sua estrutura e construção, os pesquisadores basearam-se em testes presenciais feitos com os próprios alunos para garantir, tanto a diversão, quanto o aprendizado. Os testes propiciaram a criação de um objeto de aprendizagem, neste momento, ainda não virtual, mas inovador, pois fornece uma maneira diferente de se estudar a sociologia e de ter uma nova perspectiva sobre o conteúdo da área.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos Virtuais de Aprendizagem; Jogos Digitais; Sociologia.

INTRODUÇÃO

O envolvimento de algum tipo de tecnologia como parte da prática educativa, nos processos de ensino e aprendizagem, já é uma realidade que faz parte do trabalho desenvolvido por docentes na escola básica, embora muitas escolas, por dificuldades relacionadas à formação docente ou à estrutura necessária, não tenham conseguido avançar na implementação de tecnologias educacionais, especialmente no que se refere à utilização adequada dos laboratórios de informática e das possibilidades oportunizadas pelo acesso ao computador.

Segundo Valente (1993), a introdução de uma nova tecnologia na sociedade provoca posições de ceticismo, indiferença ou otimismo, sendo que a posição dos indiferentes é realmente de desinteresse ou apatia: eles aguardam saber que rumos a tecnologia pode tomar para, então, se definirem. Já as visões cética e otimista permitem assumir uma posição mais crítica com relação aos novos avanços tecnológicos. Para o autor, dentre os argumentos utilizados contra o uso do computador estão a desumanização que a máquina pode provocar na educação e o fato de a criança ou adolescente ter contato com algo frio, propiciando, com isso, a formação de indivíduos desumanos e robóticos. Entretanto, acredita-se que o computador não deva ser utilizado como substituição do educador, mas como complemento às estratégias educativas, atuando como recurso didático fundamental para a formação de um indivíduo atualizado. Isso não significa que o aluno utilizará o computador por 10 ou 12 horas por dia. O autor afirma que, nas melhores condições, ele usará o computador durante uma hora por dia; além disso, pensar que a exposição a algo considerado frio produzirá um ser robótico e desumano é subestimar a capacidade do ser humano, pois “é atribuir ao ser humano a função de mero imitador da realidade que o cerca”. (VALENTE, 1993)

Conforme Valente (1999), outra abordagem muito comum nas escolas é a utilização do computador em atividades extraclasse com o intuito de integrar a informática à escola, mas sem modificar o esquema tradicional de ensino. O autor também afirma que essa abordagem não se encaixa no que entendemos como “informática na educação”, pois tais atividades são, muitas vezes, desenvolvidas por um profissional da área de informática e não pelo professor. Essa abordagem tem sido adotada, em geral, por escolas que desejam ter o computador utilizado nas atividades educacionais, mas não estão interessados em resolver as dificuldades que a inserção do computador na disciplina normalmente acarreta, como a alteração do esquema de aulas ou o investimento na formação dos professores das disciplinas.

Neste contexto acredita-se na inovação da educação com a utilização de recursos computacionais e de objetos de aprendizagem configurados e criados especialmente para o ensino de sociologia, aproximando a teoria da nova geração de educandos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto teve início com a elaboração de um blog, em 2011/2, reescrevendo e editando de uma forma mais interativa o que já havia sido desenvolvido pelo professor Cláudio Antonio Cardoso Leite, que atua no momento como professor de Sociologia dos cursos Integrados do IFRS Campus Canoas. Foram incentivadas, também iniciativas em diferentes redes sociais, como Twitter, onde depositou-se diversos conteúdos na forma de produtos culturais tecnológicos (clipes musicais, filmes, vídeos, conhecidos como "vlogs" e fotografias digitais). Com o andamento do projeto, foi possível perceber a ineficiência do blog, que mesmo após a modificação continuava a passar despercebido pelos alunos. Uma das soluções disponibilizada, pelo Câmpus, que foi muito bem recebida pelos alunos, foi a

utilização do ambiente de aprendizagem Moodle. Além disso, passou-se à definição de um objeto de aprendizagem, o qual já está pronto, de forma concreta. É um jogo, com regras, peões, dados, definições próprias de cartas, perguntas, design, tabuleiro, o funcionamento e andamento do jogo. Após os testes presenciais, passa-se ao desenvolvimento do jogo de forma virtual. Os estudos sobre as tecnologias foram realizados em conjunto com bolsistas de outros projetos do Câmpus, também em andamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente não se tinha em mente que tipo de objeto seria criado, por isso, foi aproveitado um blog com conteúdo didático que o professor da disciplina de sociologia do IFRS Campus Canoas havia criado, criando assim um segundo blog, com o mesmo conteúdo, mas de maneira mais atrativa ao jovem. Porém, mesmo depois da remodelagem deste blog, vimos que este permanecera sendo ineficaz. Depois da análise do blog, foram verificados outros objetos, e chegou-se à conclusão de que um jogo seria a melhor solução para conseguir unir aprendizado e diversão.

Depois de longas discussões, reuniões e testes, foi produzido um protótipo concreto do jogo que está sendo transformado em objeto virtual. Essa medida foi tomada para guiar a criação do objeto que é o objetivo final.

Para isso, foram feitos diversos modelos de tabuleiros, cartas (Figura 1), regras, peões (Figura 2), dados (Figura 3), tudo feito de maneira artesanal, e tentando proporcionar melhor desempenho e entretenimento aos jogadores, pois foram feitos testes com alunos e com os professores, garantindo o aprendizado.



Figura 1. Exemplo de cartas elaboradas para o jogo.



Figura 2. Exemplo de peões elaborados para o jogo.



Figura 3. Exemplos de dados elaborados para o jogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os estudos feitos, o método de utilização de blog para trabalhar com os alunos não é útil e nem eficaz, enquanto o jogo está na fase final de testes para que possa ser analisado como eficaz ou não. Porém, tudo o que os testes indicaram é que a dinâmica do jogo está correta e que ele funciona como método de fixação. Enquanto concreto, o jogo acaba ficando inviável,

pois seria necessária a criação de um novo jogo para cada grupo de seis alunos, mas que não se pode afirmar nada do jogo em vias virtuais, pois ainda está em construção.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Canoas e à voluntária Karoline Karolly que ajudou na criação do jogo.

REFERÊNCIAS

VALENTE, J.A. *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp/NIED, 1999.

VALENTE, J.A. Por que o computador na educação. In: _____ (Org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: UNICAMP, 1993.

BOLHAS NA VIDA DE MARIA CLARA: UM OBJETO EDUCACIONAL ABORDANDO AS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

ABREU, Érika P¹; SILVA, Daniela R^{*}., BERTAGNOLLI, Silvia C., HÜBLER, Patricia N.,
DEL PINO², José Cláudio.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Canoas
E-mail: erikapiacheskiabreu@gmail.com. *Orientador: daniela.silva@canoas.ifrs.edu.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO: O presente projeto tem como objetivo a criação de um objeto educacional mediado pelo uso do computador, que aborda as concepções dos estudantes relativas a alguns conceitos da área de química. Na primeira etapa do projeto, se realizou uma busca por informações a partir de atividades realizadas com alguns estudantes voluntários, que cursavam o primeiro ano do ensino médio no *campus* Canoas. Essas atividades foram todas elaboradas buscando diagnosticar as concepções dos estudantes, diante de diversas situações que abordassem os conceitos estudados. A análise das concepções apresentadas pelos estudantes permitiu a compreensão dos obstáculos à aprendizagem dos conceitos cientificamente aceitos, os quais são problematizados no objeto educacional em desenvolvimento. Para a criação do objeto, optou-se pela utilização do software Adobe Flash CS5, e está na fase de programação. As situações que são abordadas já foram definidas, assim como a etapa da prototipagem que está finalizada.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem; concepções dos estudantes; ensino de química.

INTRODUÇÃO

De acordo com vários estudos (Driver, 1992; Crespo e Pozo, 1992; Mortimer e Miranda, 1995; Lopes, 1995; Barker, 2000; Justi, 1998; Rosa e Schnetzler, 1998) todos os estudantes constroem concepções baseando-se em situações que vivenciam no seu dia a dia. Essas concepções acabam por levar o estudante a compreensões diferentes das cientificamente aceitas, dificultando o entendimento dos conceitos da química.

Então, como essas concepções podem ser conhecidas e problematizadas nas aulas de química? Dentre os diferentes métodos de ensino, a utilização de objetos educacionais torna-se uma alternativa para que professores diversifiquem o ensino e aprendizagem. Segundo Vieira e Nicoleit (2007), os objetos educacionais devem ser elementos criados com o objetivo de dar apoio ao ensino e melhorar o entendimento por parte do aluno. O objeto deve ter a

capacidade de ser reutilizado em vários contextos de maneira a facilitar a apropriação do conhecimento, fazendo com que o estudante consiga construir o seu próprio entendimento (BEHAR, 2009).

O presente projeto visa a criação de um objeto educacional, que problematizará noções de estudantes do ensino médio sobre transformações químicas, possibilitando uma estratégia diferente de modo a contribuir para a aprendizagem em química.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho está dividido em duas etapas: na primeira etapa, caracterizada como um estudo de caso (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), foi realizado o diagnóstico das concepções de 17 (dezessete) estudantes voluntários, do primeiro ano do ensino médio do IFRS- *campus* Canoas, a respeito de fatos envolvendo reações químicas. Essa coleta de dados ocorreu a partir de diferentes estratégias, dentre elas: entrevista individual, resolução de problemas “em lápis e papel” e atividades experimentais em laboratório. Na segunda etapa, o desenvolvimento do objeto educacional mediado pelo uso do computador é realizado, tendo como conteúdo os resultados das análises das atividades realizadas anteriormente.

O objeto está sendo programado no software Adobe Flash CS5, pois permite animações e uma melhor interação com o usuário. Toda prototipagem foi desenvolvida com a participação de um bolsista da oficina de histórias em quadrinhos que integra o projeto de Extensão Oficinas Permanentes de Cultura, desenvolvido no *campus* Canoas. Os desenhos foram desenvolvidos com a utilização de lápis e papel, para depois serem digitalizados e manipulados. Primeiramente, o bolsista criou os ambientes da história a ser contada no objeto para, depois, desenvolver os personagens e a introdução do objeto na forma de uma história em quadrinhos. Após digitalizados, as linhas dos desenhos foram refeitas com o software PaintTool SAI. A coloração e a finalização da prototipagem foram realizadas com o software Adobe Photoshop CS5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos dados obtidos a partir das atividades desenvolvidas na primeira etapa do projeto, observou-se que as explicações elaboradas pelos estudantes apresentam concepções diferentes das cientificamente aceitas. Ao explicar os fatos que envolviam reações químicas, os estudantes demonstraram que, para eles, os processos de mudança de estado físico e de

misturar substâncias são equivalentes ao que envolve uma reação química. Suas hipóteses evidenciam que diferenciar transformações químicas e físicas não significa que eles compreenderam os processos envolvidos nesses fenômenos e que consigam, conseqüentemente, aplicar o conhecimento estudado em sala de aula, quando esses são abordados em uma situação que faz parte do cotidiano deles. As ideias dos estudantes corroboram a falta de modelos microscópicos capazes de sustentar as análises para os fatos apresentados nas situações desenvolvidas. Muitos acreditam que as substâncias apenas mudam de lugar durante as transformações químicas, além disso, confundem conceitos como massa, densidade e volume e desconsideram a massa dos gases e as substâncias no estado gasoso envolvidas nas reações. A transmutação da matéria, onde as substâncias se transformam em fogo, ou oxigênio vira hidrogênio durante um processo de combustão, por exemplo, também foi evidenciada nas elucidações dos estudantes.

Percebe-se, assim, a importância da utilização dessas concepções constituídas por obstáculos à aprendizagem dos conceitos da química como conteúdo a ser problematizado no objeto educacional mediado pelo uso do computador. Acredita-se que essas noções apresentadas façam parte de um processo de construção por parte dos estudantes, e que elas devam ser consideradas e problematizadas para que haja construção de novos conhecimentos, cientificamente aceitos.

Com o conteúdo definido, foi iniciada a construção do objeto. A dificuldade de encontrar algum estudante com as habilidades necessárias para a prototipagem do objeto constituiu um momento que atrasou o cronograma inicialmente definido, porém, a possibilidade de interação com um projeto de extensão do IFRS – *Campus* Canoas, que entre as atividades oferece a oficina de história em quadrinhos, permitiu a construção de um trabalho cooperativo que integrou diferentes áreas, além da química e da informática. Optou-se por abordar, no objeto educacional, uma situação problematizada em uma história, a qual foi contada para alguns estudantes voluntários na primeira etapa desse projeto. O tema da história se baseia em uma dúvida que surge na personagem principal, que se pergunta da diferença das bolhas que aparecem na fervura de uma sopa e as bolhas que aparecem quando um comprimido efervescente é colocado em contato com a água. A introdução do objeto é apresentada através de uma história em quadrinhos, onde é narrado um dia dos personagens na escola (Figura 1).



Figura 1. História em quadrinhos, a introdução do objeto educacional.

Após a apresentação, o usuário será redirecionado para o cenário de uma cozinha, onde acontece o diálogo entre a mãe (Dona Ana) e a personagem principal (Maria Clara). Nesse cenário, surge a dúvida de Maria Clara, que dará a base para a continuidade da história (Figura 2).

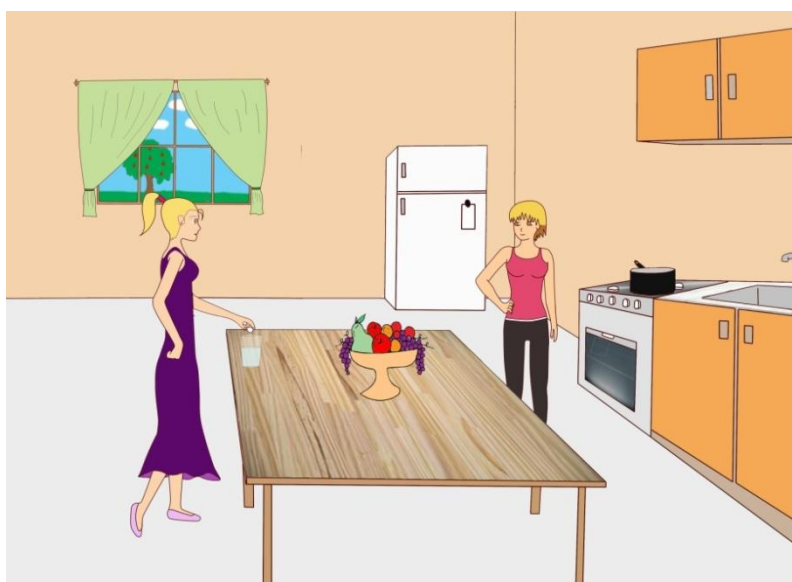


Figura 2. Momento em que as personagens discutem as bolhas na cozinha. À esquerda a mãe da personagem principal (Dona Ana) e à direita está a personagem principal (Maria Clara).

Após o usuário passar pelo primeiro ambiente, ele será redirecionado para algumas questões, que foram elaboradas de tal modo que envolvessem as respostas fornecidas

pelos estudantes na primeira parte do trabalho. Depois de assinalada a questão, o objeto leva o usuário para o segundo ambiente. Este cenário é o quarto de Maria Clara, onde ela se encontra e discute algumas situações com seus colegas da escola (Figura 3). Neste momento, após um diálogo dos personagens, o usuário responde a outras questões sobre transformações químicas, assunto presente no diálogo dos personagens, e, dependendo de suas respostas, tem a possibilidade de pesquisar alguns livros, que estão em uma biblioteca. Após acessar a biblioteca e coletar informações, o usuário responde a outras perguntas que abordam os mesmos conceitos que as anteriores, porém, em contextos diferentes. O final do objeto também ocorre em uma história em quadrinhos.

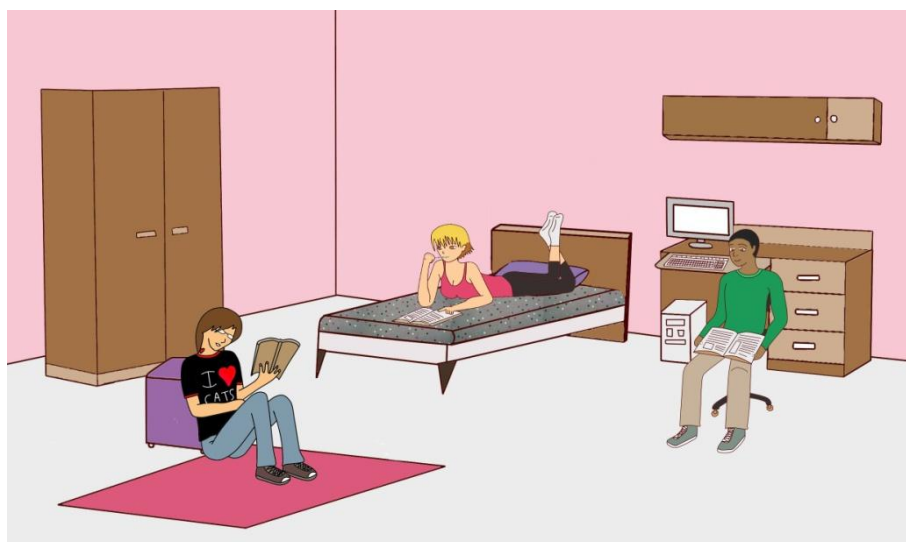


Figura 3. Momento em que personagens estudam no quarto. À esquerda Caroline, na cama Maria Clara e Ricardo à direita.

Toda interação entre usuário e objeto é registrada para que o professor possa analisar o caminho seguido pelo estudante e verificar como ele compreendeu os processos problematizados no objeto. Essa etapa ainda será desenvolvida e testada até o final do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o objeto educacional possibilitará aos professores da área da química uma estratégia que poderá ser utilizada para diferentes objetivos, incluindo o diagnóstico de concepções dos estudantes antes de iniciar o estudo das transformações químicas, pois conhecer como os estudantes explicam fatos do seu cotidiano possibilita ao professor construir oportunidades de aprendizagem vinculadas às reais necessidades de cada grupo.

Além disso, a integração de duas áreas como a informática e a química, no desenvolvimento de objetos educacionais capazes de facilitar o aprendizado de conceitos de sala de aula, faz com que o uso do computador, no ambiente escolar, aproxime os estudantes do seu dia a dia, apresentando o computador como um recurso a mais no apoio à aprendizagem e não, apenas, como um local para entretenimento.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *campus* Canoas – Edital PROPI 004/2011.

REFERÊNCIAS

- BARKER, V. Concepções Espontâneas dos alunos sobre conceitos básicos de química. 2000. Disponível em <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/producao.htm>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- BEHAR, P. A. Modelos Pedagógicos em Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- CRESPO, M. A.G.; POZO, J. I. La estructura de los conocimientos previos em Química: una propuesta de núcleos conceptales. *Revista Investigación en la Escuela*, nº18, 1992, p.23-40.
- DRIVER, R. Más allá de las apariencias: la conservación de la materia em las transformaciones físicas y químicas. In: *Ideas científicas em la infancia y la adolescência*. DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHIE, A.(orgs). Madrid: Ediciones Morata, S.A. Centro de Publicaciones del Ministerio de educación y ciencia, 1992.
- JUSTI, R. S. A afinidade entre as substâncias pode explicar as reações químicas? *Revista Química Nova na Escola*. N.7. maio 1998. P.26-29.
- LOPES, A. R. C. Reações Químicas: fenômeno, transformação e representação. *Revista Química Nova na Escola*, n. 2. Nov. 1995, p.7-9.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. *Revista Química Nova na Escola*, n. 2. Nov. 1995, p.23-26.
- ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. *Revista Química Nova na Escola*, n. 8. Nov. 1995, p. 31-35.
- VIEIRA, C. E. M.; NICOLETTI, E. R. Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem, baseado em especificações de Normatização SCORM, para o caso de suporte à aprendizagem de

funções. : Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), v. 5, n. 1., jul./2007.
Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/4eCarlos.pdf>. Acesso em: 08 ago.
2011.

LEITURAS PELA REDE: NOVAS TECNOLOGIAS A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO

SILVA, Luana Gomes¹; SCHRÖEDER, Juliane²; TONELLO, Giovanna³.
MELO Cimara Valim de^{*}; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro^{**}.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Canoas.
E-mail: leituraemrede@canoas.ifrs.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Canoas.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Canoas.

^{*}Orientadora. E-mail: cimara.melo@canoas.ifrs.edu.br

^{**}Coorientadora. E-mail: silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br

RESUMO: Este trabalho apresenta as ações desenvolvidas pelo projeto de pesquisa “Leitura em rede: gêneros textuais, mídias e incentivo à leitura” (IFRS; PROBITI/FAPERGS), que tem como objeto o desenvolvimento tecnológico e a ampliação da capacidade inovadora do IFRS - Câmpus Canoas, através da busca de novas possibilidades pedagógicas para o aprimoramento do letramento crítico e acadêmico. O projeto visa promover o prazer e o hábito da leitura e da escrita por meio da elaboração de produtos tecnológicos inovadores a serviço de novos processos de tratamento dos gêneros textuais. Para isso, em parceria com o projeto de extensão Redes Digitais de Leitura (IFRS), possui, dentre suas atividades, a implantação da #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, como periódico acadêmico institucional; a realização de experimentos com a lousa interativa digital e o software RPG Maker VX, com vistas à criação de novas possibilidades metodológicas na área de linguagens; a elaboração da minibiblioteca digital, como espaço de acesso ao mais variados hipertextos. Tem-se como resultados parciais a aproximação entre os universos físico e virtual, de modo que os indivíduos consigam construir conhecimentos e aproximar-se de diferentes linguagens e leituras através de novos produtos tecnológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC); letramento; processos de ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta como objeto as conexões entre linguagens, códigos e tecnologias no contexto educacional. O problema proposto pelo projeto embasa-se na questão a seguir: “Como desenvolver de forma efetiva a leitura e a escrita no IFRS – Câmpus Canoas”? Tal questão desmembra-se em outras indagações, que contribuem às etapas seguintes do projeto: “De que forma as TIC podem contribuir à promoção da leitura e da escrita?”; “Como integrar

o estudo de gêneros textuais e o desenvolvimento do espírito científico dentro da realidade local do IFRS – Câmpus Canoas?”; “Como promover metodologias de ensino que, aliadas às novas tecnologias, possam levar os sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem ao letramento crítico, digital e acadêmico e a um gosto maior pela leitura e pela escrita?” Na busca por respostas, a pesquisa – desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Câmpus Canoas, em parceria com o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IFRS e vinculada ao projeto de pesquisa Leitura em Rede (IFRS; PROBITI/FAPERGS) e a seu subprojeto extensão Redes Digitais de Leitura (IFRS) – busca desenvolver experimentações que gerem novas propostas metodológicas de incentivo à leitura.

Para isso, o projeto Leitura em Rede conta com diferentes ações de pesquisa, que se utilizam da abordagem metodológica quantitativa, considerando-se a análise estatística dos dados coletados sobre os hábitos e o perfil de leitura no IFRS – Câmpus Canoas; e qualitativa, tendo em vista a análise da relação dinâmica entre processos de leitura e escrita construídos pelo projeto e a sua aplicação em atividades de ensino e extensão. De acordo com Eduardo Moresi (2003, p. 72-73) “as Pesquisas Quantitativas e Qualitativas oferecem perspectivas diferentes, mas não necessariamente polos opostos. De fato, elementos de ambas as abordagens podem ser usados conjuntamente em estudos mistos, para fornecer mais informações do que poderia se obter utilizando um dos métodos isoladamente.” Dentre as principais ações o projeto, estão a pesquisa bibliográfica sobre gêneros textuais, letramento, mundo contemporâneo e TIC; a coleta de dados sobre hábitos de leitura da comunidade interna ao câmpus, bem como análise dos dados coletados, com vistas à elaboração de um panorama acerca dos leitores e das leituras no câmpus; a exploração das possibilidades de utilização de novos recursos tecnológicos em educação, como a lousa interativa e o software RPG Maker VX; a elaboração de objetos de aprendizagem, leitura e divulgação do saber científico e tecnológico em educação, como a minibiblioteca virtual e a revista acadêmica #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia. Tais ações serão detalhadas a seguir.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto Leitura em Rede utiliza-se de uma postura científica que valoriza a integração entre teoria e prática, por meio da qual desenvolve a pesquisa aplicada em linguagem, conforme constructo proposto por Carlos Alberto Faraco. Segundo o autor, as situações de pesquisas aplicadas em linguagem “envolvem sempre e necessariamente a língua como realidade vivida, da qual não se pode, obviamente, excluir os falantes”. (FARACO, 2001, p.9).

Inicialmente, as atividades do projeto dividiram-se em duas ações principais: pesquisa bibliográfica sobre gêneros textuais, letramento, mundo contemporâneo e TIC; e coleta de dados sobre hábitos de leitura da comunidade interna ao câmpus, bem como análise dos dados

coletados, com vistas à elaboração de um panorama acerca dos leitores e das leituras no câmpus. Para isso, teve como base as teorias do texto e do discurso que tratam das relações entre literatura, leitura, textualidade e mídias, trazendo-as para o contexto da pesquisa aplicada à educação, através de perspectivas sociolinguísticas e sociointeracionistas. Dentre os teóricos que nortearam tais estudos, estão Roland Barthes (1980) e Mikhail Bakhtin (1990; 2003) na área do texto e do discurso; Pierre Lévy (1996; 1999; 2003), Luiz Marcuschi (2008; 2010) e Manuel Castells (2009; 2010; 2011), que tratam de cultura digital e sociedade contemporânea; Vygotsky (1998), para a análise das inter-relações sociais existentes entre indivíduo e aprendizagem. Nesse sentido, as considerações de Roger Chartier (2002; 2009) sobre escrita e sociedade, as de Angela Kleiman (2008) sobre leitura e letramento e as de Michel de Certeau (2011) sobre cultura e cotidiano contribuem à formação de linhas de pensamento preocupadas em integrar leitura, escrita, sociedade, tecnologias digitais e em prol de novos processos de ensino e aprendizagem.

Em uma segunda etapa, passou-se à exploração das possibilidades de utilização de novos recursos tecnológicos em educação, como a lousa interativa e o software RPG Maker VX (2012). Com relação aos experimentos com a lousa interativa, estes partiram da necessidade de que os processos de ensino-aprendizagem sejam constantemente revistos e redimensionados nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Assim, foram realizados testes na lousa, a fim de oportunizar a reflexão sobre o ensino de Língua Inglesa, tendo em vista as conexões entre linguagens e novas tecnologias. Com o desenvolvimento deste trabalho, observou-se que, para a definição de práticas pedagógicas vinculadas às TIC, é importante que a abordagem dos conteúdos seja trabalhada de forma gradativa, sequencial e interativa. A sequenciação deve ser realizada através do estabelecimento de uma estratégia que permita ligações entre as habilidades a serem desenvolvidas e os diferentes tipos de mídias utilizados. A lousa interativa, nesse sentido, é um recurso interessante de integração entre diferentes realidades, capaz de colocar lado a lado olhares distintos sobre uma ou mais visões de mundo. Com relação aos experimentos vinculados ao RPG Maker, houve a busca pela integração entre novas e velhas tecnologias com vistas ao incentivo à leitura de clássicos literários. Para a realização do primeiro experimento, foi escolhido, dentre clássicos da literatura brasileira, o conto “O alienista”, de Machado de Assis, analisado por alunos do ensino médio, que, a seguir, trabalharam na adaptação da obra para a versão digital, com a utilização do software RPG Maker VX, capaz de gerar interação entre leitores e leituras por suas possibilidades multimodais. Realizado o protótipo, foi delineada uma proposta metodológica de abordagem interacionista, que prevê o trabalho concomitante com tecnologias novas e antigas, como o RPG e o livro.

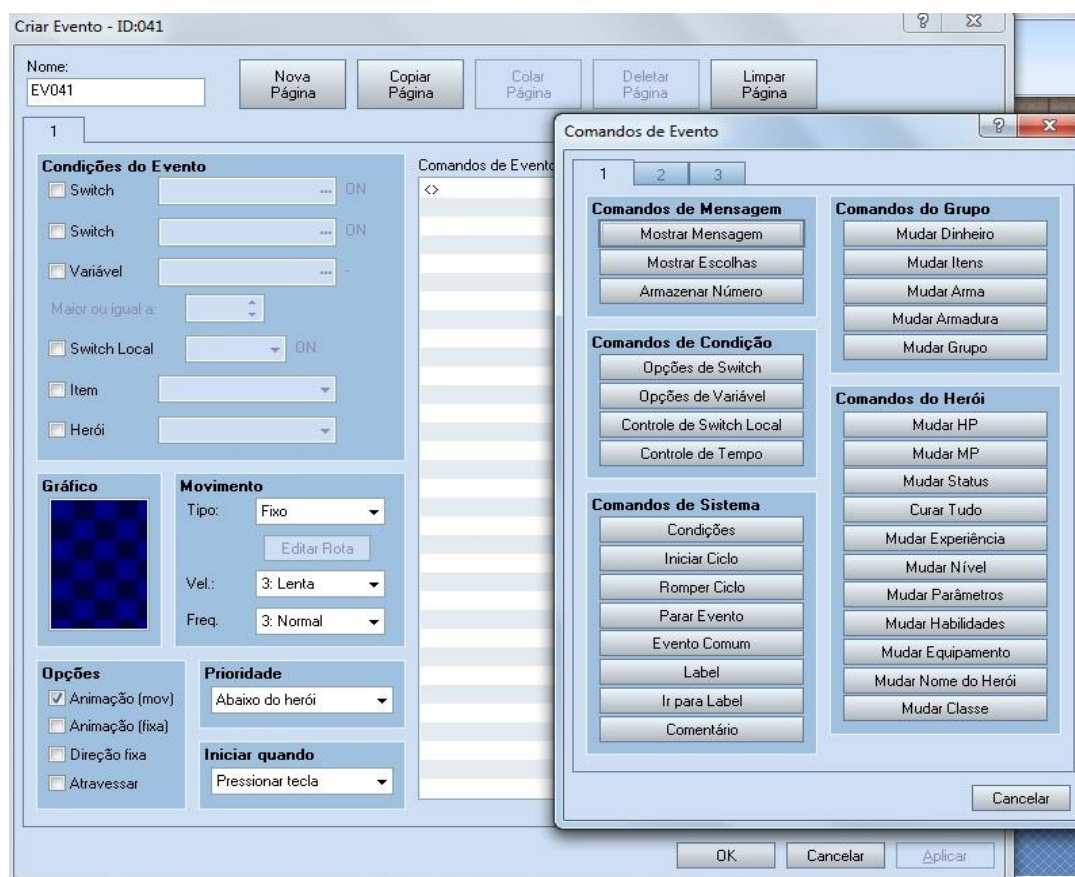


Figura 1: Ferramentas do RPG Maker VX que geram interação com o usuário

Quanto à elaboração de objetos de aprendizagem, leitura e divulgação do saber científico e tecnológico em educação, foram elaborados dois suportes de leitura e divulgação do pensamento científico. Primeiramente, foi idealizada a #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (2012), a fim de suprir a necessidade de existência de um espaço destinado à divulgação do pensamento acadêmico no que tange aos pilares educação, ciência e tecnologia. A revista teve sua primeira edição em maio de 2012 e conta, atualmente, com a colaboração de pesquisadores de todo o Brasil. Também foi elaborada a minibiblioteca digital (2012), em fase de implantação, que tem como objetivo maior servir de repositório digital para textos e hipertextos vinculados às mais diversas áreas do saber, auxiliando, assim, na qualificação dos processos de leitura e aquisição do conhecimento por parte de estudantes e servidores do IFRS, bem como da comunidade externa.

Este trabalho contou, ao longo de suas ações, com os seguintes métodos de análise: investigação bibliográfica e exploratória; investigação descritiva e explicativa; investigação intervencionista, a saber:

- a) Investigação bibliográfica: utilizada com o objetivo de promover uma revisão teórico-crítica apurada sobre dois aspectos fundamentais ao projeto: gêneros textuais e Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

- b) Investigação exploratória: utilizada com o objetivo de buscar, através da livre observação e interação, possibilidades de manuseio e utilização dos recursos tecnológicos existentes, como o software RPG Maker VX, as redes sociais e a lousa interativa, em parceria com o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IFRS - Câmpus Canoas.
- c) Investigação descritiva: utilizada com o objetivo de fazer, inicialmente, um levantamento dos dados acerca dos hábitos e das experiências de leitura e de escrita da comunidade interna do IFRS – Câmpus Canoas, a partir de técnicas de coleta de dados, como pesquisas de opinião, entrevistas, questionários e formulários, a serem aplicados entre alunos e servidores do câmpus.
- d) Investigação explicativa: utilizada como método de análise dos dados coletados com a investigação descritiva. Após sistematizados, os dados provenientes da tarefa de coleta de dados sobre hábitos e experiências de leitura e escrita serviram como base para a pesquisa explicativa, a fim de se formar um panorama acerca dos leitores e das leituras no IFRS – Câmpus Canoas.
- e) Investigação intervencionista: Como consequência das investigações bibliográfica, descritiva e explicativa, essa investigação contribuirá ao projeto no sentido de desenvolver metodologias capazes de interferir positivamente na realidade local e gerar a qualificação dos processos de ensino/aprendizagem através de novas formas de promoção da leitura e da escrita, que estejam aliadas às necessidades socioculturais da comunidade interna ao câmpus e aos recursos tecnológicos existentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto tem como resultados parciais a efetiva integração entre sujeitos, tecnologias e linguagens e a consequente formação de leitores críticos e transformadores do mundo em que vivem. Dessa forma, favorece-se o desenvolvimento do letramento, o incentivo à leitura e o contato com as TIC, elementos essenciais à educação no mundo contemporâneo, utilizando-se, para isso, tecnologias como o software RPG Maker VX e a lousa interativa digital, como ferramenta para a criação de ambientes de aprendizagem multimodal. Quanto à lousa digital, esta pode ser vista como um mecanismo para a valorização da interatividade na sala de aula, pois leva o aluno à conexão entre diferentes campos do saber pela visualização de tecnologias novas e antigas lado a lado, que podem ser manuseadas em tempo real, à medida que o conhecimento vai sendo construído. Quanto ao RPG Maker VX, este se apresentou como uma interessante solução tecnológica para a leitura multimodal e interativa. Sem excluir o livro das aulas de literatura, o software se constitui, ao mesmo tempo, chave para a integração entre atividades de leitura, análise e adaptação de clássicos literários, bem como para a revivificação desses textos por meio de novos aportes tecnológicos, tornando o ensino-aprendizagem da leitura mais interessante aos envolvidos.

Além da lousa e do RPG Maker VX, o projeto visualiza importantes resultados com relação à implantação da revista acadêmica e da minibiblioteca digital. Hoje com sua primeira edição “Mídias e educação” publicada, a #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia conta com uma rede de pesquisadores em educação, constituindo-se como importante veículo de divulgação do saberes dentro da educação básica, técnica e tecnológica, não se restringindo a esses campos. Em sua segunda edição, esta contou com um acréscimo de textos submetidos, o que comprova o seu crescimento e a necessidade desse espaço entre pesquisadores discentes e docentes. Com relação à minibiblioteca digital, ainda em fase de implantação, o projeto obteve como importantes resultados a formação de um banco de dados referentes a diferentes áreas do saber, a literatura, a bibliotecas digitais, blogs, sites, instituições de ensino e periódicos. Tais informações servirão de suporte de leitura a estudantes do IFRS e da comunidade externa, a fim que estes possam encontrar um espaço de divulgação do saber e de valorização cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise e da criação de possibilidades de interação tecnológica entre espaços textuais na comunidade interna ao câmpus, foi possível favorecer a reflexão sobre conexões entre linguagens, mídias e textualidade que contribuam à ampliação de horizontes sobre indivíduo, sociedade, processos transculturais, práticas discursivas e pedagógicas, a fim de transformar os modos de olhar a própria realidade em transformação. Por meio de subsídios teóricos e práticos, houve o desenvolvimento de saberes e tecnologias em prol da construção de uma nova pedagogia da leitura.

Conclui-se, ainda parcialmente, que as práticas de ensino e aprendizagem dos gêneros textuais contribuem à expansão das possibilidades de desenvolvimento da leitura e da escrita nos diferentes níveis de ensino, principalmente quando se observa que estas estão cada vez mais conectadas às novas tecnologias. Os textos exercem, na sociedade contemporânea, grande influência no indivíduo – imerso a informações verbais, que chegam a ele por meio de diferentes tempos, espaços e linguagens – e em suas ressignificações identitárias.

Assim, o projeto busca, como ação futura, realizar estudos de propostas metodológicas para a produção e a implementação de novos modos de ensino-aprendizagem a partir dos recursos tecnológicos explorados e dos objetos de aprendizagem elaborados. Tais propostas servirão para levar os sujeitos envolvidos ao desenvolvimento do letramento crítico e acadêmico por meio da produção e da implantação de novas formas de abordagem da leitura e da escrita aliadas as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail. Questões de literatura e de estética: a teoria do romance. 2.ed. São Paulo: Hucitec; UNESP, 1990.
- BAKHTIN, Mikhail. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BARTHES, Roland. S/Z. Lisboa: Edições 70, 1980.
- CASTELLS, Manuel. Fim do milênio. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra Ltda, 2009.
- CASTELLS, Manuel. O Poder da identidade. São Paulo: Paz e Terra Ltda, 2010.
- CASTELLS, Manuel. A Sociedade em rede. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra LTDA, 2011.
- CERTEAU, Michel de. A invenção do cotidiano. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 2v.
- CHARTIER, Roger. Os desafios da escrita. São Paulo: UNESP, 2002.
- CHARTIER, Roger. A aventura do livro: do leitor ao navegador. São Paulo: UNESP, 2009.
- FARACO, Carlos Alberto. Pesquisa aplicada em linguagem: alguns desafios para o novo milênio. **DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, vol. 17, edição especial, São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44502001000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 dez. 2011.
- KLEIMAN, Angela B. Introdução: O que é letramento? In: _____ (Org.). **Os significados do letramento**. Campinas: Mercado das Letras, 2008.
- IFRS. #Tear: Revista de educação, ciência e tecnologia. Canoas: IFRS, 2012. Disponível em: <<http://seer.canoas.ifrs.edu.br/tear>>. Acesso em: 26 set. 2012.
- IFRS. Minibiblioteca virtual, 2012. Disponível em: <<http://minibiblioteca.canoas.ifrs.edu.br/minibiblioteca/>>. Acesso em: 26 set. 2012.
- LÉVY, Pierre; NEVES, Paulo. **O que é o virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência. São Paulo: Ed. 34, 2003.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. São Paulo, Parábola, 2008.

MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). **Hipertexto e gêneros digitais**: novas formas de construção de sentido. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MORESI, Eduardo (Org.). **Metodologia da pesquisa**. Brasília: UCB, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisaMoresi2003.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2011.

RPG MAKER. **RPG Maker VX**. Disponível em: < <http://www.rpgmakerweb.com/product/rpg-maker-vx/> >. Acesso em: 14 mai. 2012.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CONSTRUÇÃO DE OBJETOS EDUCACIONAIS: UM ESTUDO DE CASO REAL

SILVA, Luciane da¹; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro^{1*}; HUBLER, Patrícia Nogueira^{1**}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Canoas.

E-mail: lucianes2009@hotmail.com. *Orientador: silvia.bertagnolli@canoas.ifrs.edu.br.

**Co-orientadora: patricia.hubler@canoas.ifrs.edu.br

RESUMO: Um dos mecanismos usados para a aprendizagem virtual são os objetos educacionais (OEs) que introduzem um novo modelo de apresentação de conteúdos teórico-práticos de disciplinas, além de complementar os mecanismos de aprendizagem tradicionais. Porém, a construção destes objetos não é uma tarefa trivial, uma vez que deve contemplar tanto aspectos relacionados com a aprendizagem como elementos teóricos relativos ao desenvolvimento de software. Algumas das técnicas usadas para este fim é o uso de processos ou de metodologias, que sistematizam os passos e interligam os mecanismos de aprendizagem com as tecnologias. Assim, o presente trabalho está relacionado a um projeto que tem como foco a definição de uma metodologia para o desenvolvimento de objetos educacionais. Já o objetivo deste trabalho é o estudo e desenvolvimento de estudos de caso relacionados com a etapa de implementação dos objetos educacionais. Para a programação destes objetos foi selecionada a tecnologia Flash CS5, o que após o desenvolvimento de alguns exemplos mostrou-se inadequada para os estudos de caso. Assim, foram estudadas outras tecnologias e optou-se pelo uso do HTML 5, visando introduzir persistência e dinamismo aos objetos desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: objetos educacionais, metodologias para o desenvolvimento de objetos educacionais, HTML 5.

INTRODUÇÃO

As tecnologias estão sendo aplicadas nas mais diversas áreas do conhecimento, nos diferentes níveis de ensino (ensino fundamental, básico, técnico, superior e de pós-graduação), bem como por diferentes modalidades de ensino (presencial, semipresencial e a distância).

A sala de aula tradicional, cujo modelo é centrado no professor, desenvolvido linearmente, baseado em textos e na fala expositiva, já não contempla os anseios dos novos aprendizes. Os alunos estão acostumados a utilizar redes sociais (Orkut, Facebook, Twitter, etc.), a trocar

constantemente mensagens (e-mail, MSN, Skype, entre outras ferramentas de comunicação), blogs, wikis, entre outras diversas TICs. Como destacam Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) a “geração ‘empoderada’ pelo uso massivo da tecnologia”, ou seja, aquela em que as tecnologias digitais fazem parte do seu dia a dia não está restrita à apropriação do conhecimento somente pelo texto, mas sim pelo uso articulado de imagens, vídeos, sons, animações, hipertextos, enfim, de recursos mediáticos que envolvam diversos tipos de mídias. A interatividade precisa estar presente, e é definida como um processo de construção da comunicação, proporcionado pelo uso do computador como forma de fazer com que os alunos raciocinem e sejam críticos em relação ao assunto trabalhado (FONSECA FILHO, 2006). Toda a sociedade evoluiu com a chamada era da informação (CASTELLS, 2011); contudo, parece que o único local que ficou parado no tempo foi a sala de aula, pelo uso de recursos pouco inovadores e de práticas tradicionais para a aquisição da aprendizagem e para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, surgem os objetos educacionais, os quais podem ser definidos como:

[...] qualquer material digital, como, por exemplo, textos, animação, vídeos, imagens, aplicações, páginas web de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais. [...] São destinados a situações de aprendizagem tanto na modalidade a distância quanto semipresencial ou presencial. (BEHAR, 2009, p. 67)

Estes objetos compreendem um mecanismo eficiente voltado para a aprendizagem, que favorece um novo modo de apresentação dos aspectos teórico-práticos, e amplia as possibilidades de produção do conhecimento. O desenvolvimento deste tipo de objeto não é uma tarefa trivial, porque para criar um objeto educacional que seja consistente e que atinja os seus objetivos é necessário seguir passos bem definidos. Desse modo, surgem as metodologias que sistematizam e integram técnicas, ferramentas e tecnologias, com o objetivo final de gerar objetos educacionais que tenham objetivo claro e preciso, de modo que o processo de aprendizagem não seja prejudicado e para que seja possível promover a construção do conhecimento, através de desafios, da exploração e da reflexão de idéias relacionadas com a realidade do aluno.

As próximas seções do artigo apresentam os passos para o desenvolvimento do projeto e os métodos utilizados; alguns resultados e as considerações finais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido seguindo algumas etapas pré-estabelecidas e correlacionadas com os objetivos e com os resultados que eram esperados. A primeira etapa compreendeu a análise dos principais fundamentos teóricos que guiam o projeto, identificando outras metodologias e processos de desenvolvimento de objetos educacionais, tais como: (i) APDIA (SOUZA, et al.,

2007), (ii) proposta metodológica do projeto Rived (SILVA, FERNANDEZ, 2007) e (iii) NUTED (BEHAR, et al., 2009). Foi realizado também um estudo de como refletir a prática docente através da virtualização das unidades de aprendizagem, que seriam refletidas através de objetos educacionais.

A realização de reuniões com professores e alunos envolvidos com o projeto possibilitaram identificar alguns aspectos que são essenciais ao desenvolvimento dos objetos educacionais:

a unidade de aprendizagem escolhida deve ser dominada pelo professor, ou seja, ele deve ter pleno domínio dos conteúdos que serão traduzidos para um formato digital, pois o conhecimento empregado na construção do objeto não pode dar margens a interpretações equivocadas;

o foco do objeto deve estar claro e a equipe envolvida deve conhecer as diferentes tecnologias que podem ser aplicadas ao desenvolvimento do objeto, porque assim ele traduzirá as situações pensadas pelo professor;

o professor deve se envolver no processo de modelagem do objeto, e de verificação de sua construção, de modo que analise se ele reflete a teoria pedagógica que foi pensada para o objeto;

o professor deve conhecer o contexto de aprendizagem: condições de aprendizagem dos alunos, níveis de conhecimento já constituídos sobre o tema, uso de Tecnologias da Informação e de Comunicação (TICs), entre outros aspectos que são fundamentais para o sucesso de uso do objeto.

Ao concluir essa análise é necessário estabelecer metodologias para o desenvolvimento de um objeto educacional. É fundamental escolher ou definir uma metodologia que propicie a construção de objetos educacionais de modo que os objetos produzidos incentivem o aluno a questionar, a problematizar e a sugerir explicações provisórias para os problemas enfrentados.

A partir da análise das propostas das metodologias para desenvolvimento de objetos educacionais, resolveu-se propor uma abordagem que integra questões relacionadas a desenvolvimento de software, técnicas de aprendizagem e algumas proposições de jogos digitais. As etapas propostas compreendem: concepção, elaboração, implementação e avaliação, sendo que cada uma destas fases encontra-se detalhada a seguir.

A concepção de um objeto educacional deve partir dos quatro componentes básicos indicados para a criação de um jogo: receptividade, expectativa, subjetividade e “ingrediente X” (SCHUYTEMA, 2008). Com isso, acredita-se que o aluno poderá sentir-se parte do processo de interação do objeto, incentivando a sua participação. Esta fase deve obrigatoriamente partir dos “pressupostos teóricos do objeto”, pois o objeto serve para mapear unidades de aprendizagem e determinar os objetivos pedagógicos do objeto. Uma abordagem recomendada nesta fase é a construção de um mapa mental, que permite organizar os conceitos teóricos e fazer anotações sobre cada elemento, facilitando a elaboração do objeto, etapa subsequente. E por fim, detalhar as mídias que serão utilizadas (textos, hipertextos, desenhos, imagens, vídeos, animações e sons);

Na elaboração deve-se iniciar a elaboração do objeto, para tanto é necessário criar um documento de projeto do objeto que contenha a visão essencial do objeto. Após, estabelecer o contexto do objeto descrevendo o seu contexto histórico, detalhando o enredo e os personagens que fazem parte do jogo, neste caso descrever todas as habilidades que os personagens possuem, as informações prévias necessárias e os conhecimentos intrínsecos e extrínsecos do objeto.

Outro aspecto que deve ser abordado neste momento é o detalhamento dos desafios e das metas do objeto. No que diz respeito aos desafios é importante destacar que eles devem ser compatíveis, não devem levar o usuário ao estado de estagnação e devem existir níveis de dificuldade. Em sequência, o projeto de níveis do objeto, se existir deve ser detalhado: meta de cada nível, a duração, o número de níveis, a relação entre os níveis, o incremento de dificuldade entre os níveis, o nível de realismo e a narrativa condizente com a realidade do objeto que está sendo construído.

É fundamental não esquecer os sub-objetos do objeto educacional, aqui identificados como: as personagens, as estruturas e os objetos dos cenários e seus inventários. Outro ponto fundamental para o desenvolvimento do objeto é projeto da interface gráfica com o usuário, quais teclas serão usadas, como cada item do objeto será ativado e como se dará todo o processo de interação e navegação – utilizando um documento descritivo para estes itens.

A implementação deve partir dos documentos descritivos definidos previamente elaborar o primeiro protótipo e submetê-lo a uma avaliação parcial, ou seja, por parte da equipe, preferencialmente a que não ficou envolvida diretamente na implementação do objeto; realizar testes de caráter técnico, funcional e didático. Refazendo itens problemáticos, reestruturando aspectos não contemplados de maneira condizente e desprezando elementos que forem considerados inúteis à compreensão dos aspectos teóricos do objeto. A definição das tecnologias que poderão ser utilizadas na elaboração dos objetos também faz parte desta etapa, e esta foi a que demandou mais tempo, pois

A avaliação total, pois após a realização da etapa anterior, e da avaliação parcial, o objeto deve ser submetido a uma avaliação total, onde participam além dos avaliadores da parcial, toda a equipe envolvida com a construção do objeto e alguns sujeitos pertencentes ao público-alvo do objeto, considerando as diferentes faixas etárias que possam utilizá-lo. Esta etapa ainda não foi realizada, mas pretende-se operacionalizar um processo de validação com os envolvidos no projeto e com turmas dos cursos de nível médio, na modalidade integrada, do IFRS Campus Canoas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho está vinculado a dois projetos de pesquisa do IFRS câmpus Canoas: o projeto “Metodologias para o desenvolvimento de objetos educacionais” e o projeto “Resolução de problemas em Química”, ambos com o objetivo de desenvolver objetos educacionais que utilizem processos sistematizados e que possibilitem a construção da aprendizagem.

As equipes dos dois projetos estão trabalhando em conjunto para propor soluções vinculadas à área de desenvolvimento de software e para apresentar possíveis usos de objetos, através de estudos de casos reais, considerando os projetos envolvidos, estudos de caso na área de química.

Em um primeiro momento, foi identificada uma unidade de aprendizagem da área de Química (transformações químicas) para a qual foram realizados alguns esboços de objetos educacionais. Assim, após realizar diversas propostas ficou definido que o objeto deveria salvar o percurso de aprendizagem percorrido pelo usuário do objeto.

Para o desenvolvimento do objeto educacional optou-se pela organização no formato de história em quadrinhos (Figura 1), onde os personagens vivenciam situações em uma casa, onde a química está sempre presente nas situações cotidianas, como a água que ferve em uma panela, por exemplo.

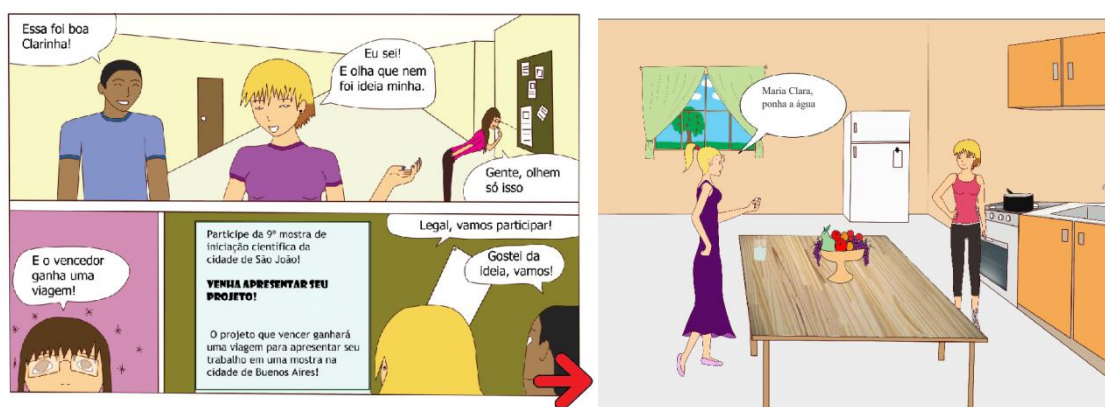


Figura 1. Proposta do Objeto Educacional para Transformações Químicas

Para animar e representar as situações reais os bolsistas envolvidos com o projeto tiveram que realizar diversos testes e animações usando a linguagem Action Script3.0 do software Flash CS5. Quando os bolsistas tentaram salvar o percurso dos usuários do objeto foi encontrado o maior problema até então: o Flash CS5 não possui mecanismos de integração com banco de dados ou objetos para realizar a persistência. Uma possível solução apontada, em fóruns e tutoriais disponíveis na web, seria a integração entre Flash e PHP (*Personal Home Page*), mas esses testes não obtiveram êxito.

Assim, a literatura foi novamente analisada e partiu-se para o uso da tecnologia HTML 5 (*HyperText Markup Language*). Após diversas análises percebeu-se que com ela e o software Construct 2, seria possível implementar o objeto definido, bem como realizar a persistência dos seus dados. Com os exemplos desenvolvidos em HTML 5, percebeu-se que as dúvidas que surgiram, eram mais difíceis de esclarecer, devido a falta de material bibliográfico e ao número de linguagens necessárias para o seu uso: HTML, CSS e Javascript. Atualmente, uma parte da equipe tenta desenvolver o objeto com Flash e PHP e a outra parte com HTML 5.

Espera-se desenvolver o objeto relacionado com as transformações químicas, para depois avaliá-lo, como estabelece a metodologia proposta. Além disso, ao concluir o projeto pretende-se identificar e avaliar os resultados da metodologia empregada, nos estudos de caso, visando utilizá-la em outras disciplinas, dos diferentes cursos que compõem a estrutura do IFRS Campus Canoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, é preciso compreender que o aluno, ao utilizar tecnologias de informação e comunicação, desenvolve outras habilidades, além das convencionais, como o pensamento crítico, a reflexão sobre o seu fazer e a autonomia com relação a suas práticas. Ele pode, a qualquer momento, solicitar informações, questionar, argumentar e criticar, visto que existem diversas ferramentas virtuais que propiciam um canal mais amplo de comunicação. Além disso, com as TICs, é possível qualificar as práticas pedagógicas, abordando os aspectos teóricos de maneira mais dinâmica e visual.

Os objetos educacionais virtuais são ferramentas adequadas para este fim, mas para construí-los é necessário adotar metodologias de desenvolvimento que abordem tanto as questões de qualidade de software, quanto os mecanismos de aprendizagem dos seus usuários.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BEHAR, Patricia Alejandra. Modelos pedagógicos em educação a distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CARVALHO, Fábio C. Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. Tecnologias que Educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CASTELLS, Manuel. A Sociedade em rede. 6.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1).

FONSECA FILHO, H.; SOUSA, G. M. de.; TAVARES, W. N. Desenvolvimento de Material Didático Dinâmico como Objeto de Aprendizagem para Ensino a Distância de Geoprocessamento. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2004/TCB2009.htm>>. Acesso em: 19 dez. 2006.

SACCOL, Amarolinda; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge. M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

SCHUYTEMA, P. Design de Games: uma abordagem prática. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SILVA, R. M. G.; FERNANDEZ, M. A. Recursos Informáticos Projetados para o Ensino de Ciências: Bases Epistemológicas Implicadas na Construção e Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. In: Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154p.

SOUZA, A. R.; YONEZAWA, W. M.; SILVA, P. M. Desenvolvimento de Habilidades em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) por meio de Objetos de Aprendizagem. In: Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154p.

CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAL EM SOLDA PONTO POR FRICÇÃO E MISTURA MECÂNICA

LIMA DELLA NINA, Gabriel¹; DORNELLES RAMOS, Fabiano^{1*}.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Caxias do Sul.
E-mail: gabriel.nina@caxias.ifrs.edu.br. *Orientador: fabiano.ramos@caxias.ifrs.edu.br.

RESUMO: Soldagem a ponto por fricção e mistura mecânica (SPFMM) é um processo que ocorre no estado sólido com alta eficiência energética, baixo custo de produção além de ser um processo ambientalmente limpo. Estes processos por fricção são uma alternativa a processos convencionais tais como solda ponto por resistência, rebitamento e "clinchings". A ausência de uma fase de fusão nesses processos elimina defeitos como porosidades, bolhas, inclusões e microestruturas indesejáveis que frequentemente aparecem na solda e zonas afetadas pelo calor em processos de soldagem por fusão. O processo de SPFMM consiste em uma ferramenta, que é uma combinação de um pino e um ombro que em rotação, penetra nas chapas formando uma junta sobreposta. O contato do pino com regiões adjacentes e do ombro com a superfície superior da junta geram calor de fricção. Este calor de fricção promove a plastificação do material da junta, que ao mesmo tempo é misturado pelo pino consolidando, assim, a formação da junta. O objetivo do presente trabalho é caracterizar o fluxo de material de amostras soldadas por SPFMM utilizando-se imagens em microscopia ótica e recursos computacionais (programa Solid Works) buscando a publicação de artigos científicos e a participação em eventos nacionais e internacionais que envolvam o tema proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Ligas de Alumínio; Zona de Mistura; Perfil da ferramenta.

INTRODUÇÃO

No projeto foi estudado o processo de Solda Ponto por Fricção e Mistura Mecânica onde consiste em unir duas chapas ou outros objetos, em um processo a frio, onde a ferramenta é rotacionada e penetrada no local onde se deseja fazer a união. Neste utilizou-se ligas de alumínio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais foram ligas de alumínio 6061-T4, próprio do projeto e ligas de aço para treinamento, onde foi realizado no Laboratório de Metalurgia Física da UFRGS (LAMEF) nos meses de janeiro e fevereiro, o treinamento constituiu em:

Tirar foto das amostras;

Realizar um teste de Dureza;

Escolher uma máquina de corte adequada à dureza do material;

Embutir o material;

Identificar a posição da amostra no verso do embutimento;

Lixar o material embutido, seguindo uma sequência de seis lixas, 120, 220, 320, 400, 600 e 1200, esta numeração indica a rugosidade da superfície da lixa, a de 120 apresenta uma rugosidade muito alta em comparação com a 1200;

Realização de uma lavagem da amostra, com álcool;

Polimento, utilizando pasta de diamante amarela e vermelha com adição de álcool no pano de polir, até que a amostra ficar espelhada;

Nova lavagem da amostra com a utilização de álcool;

Secagem com o auxílio de um secador de cabelo;

Aplicação do reagente NITAL, deixando a amostra submersa por alguns segundos, para não reagir muito com a peça;

Lavagem da amostra com água;

Análise da peça com um microscópio;

Realização de fotos da microestrutura, com diferentes lentes de determinadas partes da peça, ao total foram doze fotos, três fotos para cada lente;

O preparo utilizado nas amostras para o treinamento, também foi utilizada nas ligas de alumínio.

As amostras foram soldadas na Alemanha (Geesthacht- Instituto HZG) em uma máquina de soldagem do tipo pórtico chamada “Gantry Machine”, que é apresentada na Figura 1.



Figura 3: Equipamento utilizado para a soldagem das amostras.

O processo de soldagem ocorre em três etapas, conforme descrito anteriormente, a Figura 2 ilustra estas três etapas do processo.

Figura 4: As três etapas do processo (a) Penetração (b) Mistura e (c) Remoção da ferramenta.

Para uma melhor visualização do fluxo de material, as amostras foram soldadas com a adição de uma fina chapa de cobre entre as duas chapas de alumínio. A razão pela qual se escolheu o cobre foi devido ao fato de o cobre dar um excelente contraste quando observado através da microscopia ótica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados foram:

A atualização da bibliografia referente ao tema;

A interação do assunto;

Um treinamento para as técnicas de preparação metalográfica, medição de dureza e microdureza, ataque químico, caracterização e composição química dos materiais.

Treinamento para utilização de microscópio;

Coleta de imagens do material embutido do projeto.

As amostras soldadas apresentam o aspecto mostrado na Figura 3:

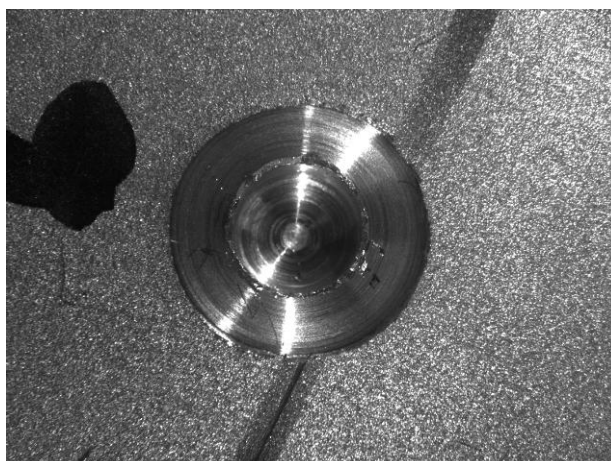


Figura 5: Aspecto da amostra soldada.

Conforme se observa na Figura 3, a solda deixa o furo remanescente porém, ao mesmo tempo, deixa um excelente acabamento superficial.

As Figuras 4 e 5 descrevem o percurso do material desde a superior até a chapa inferior, assim como mostra o material que foi levado da chapa inferior em direção a chapa superior.



Figura 6: Material soldado para caracterização do fluxo de material.

Foi realizado um aumento na região abaixo do furo deixado pelo pino, onde se observou que o material (cobre) ficou aprisionado. Algumas linhas foram desenhadas para se obter uma ideia de como pode ter sido o fluxo de material, conforme se observa na Figura 5

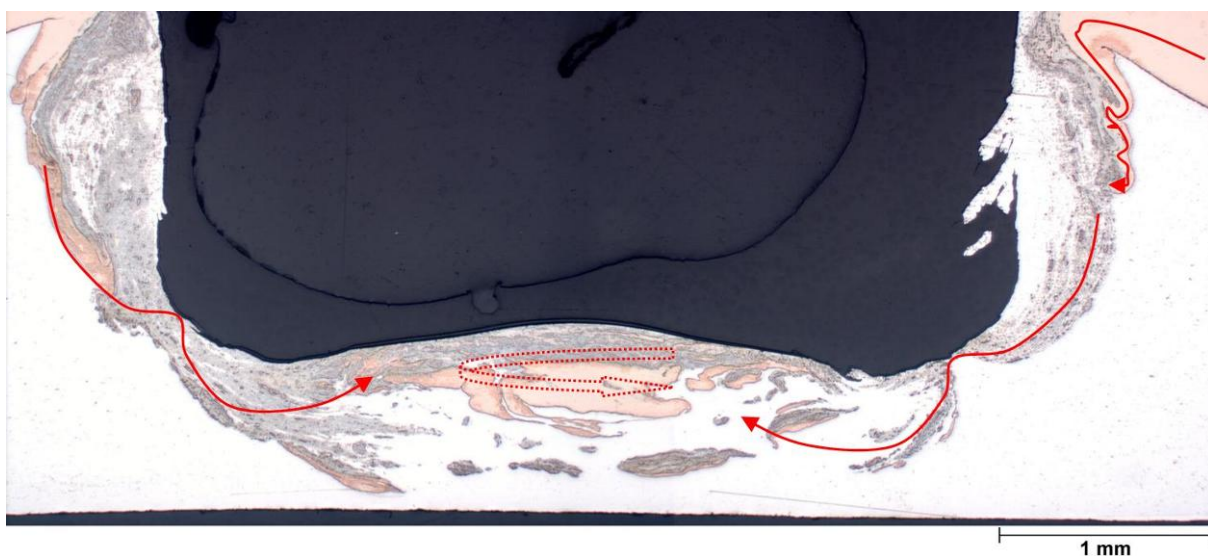


Figura 7- Imagem mostrando o fluxo de material.

Atualmente existem oito amostras soldadas aguardando análise metalúrgica (metalografia) e mecânica (dureza e perfil de dureza). Estas amostras serão finalizadas assim que os laboratórios do câmpus Caxias do Sul ficarem prontos e forem entregues.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto continua em andamento, seguimos no aguardo das instalações definitivas do campus Caxias do Sul, assim como os laboratórios necessários para dar seguimento a caracterização metalúrgico-mecânica das amostras para definir a publicação dos resultados em uma revista nacional/internacional.

A caracterização do fluxo de material das amostras é de fundamental importância para que se descubra a melhor maneira de realizar as soldas. Como o material é soldado no estado sólido, a mistura entre estes materiais é o que irá garantir uma adequada resistência mecânica da junta soldada. Portanto, neste sentido este trabalho busca dar seguimento em busca da melhor ferramenta e condições de soldagem.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e FAPERGS através do programa PROBITI pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

Dornelles Ramos, Fabiano. A INFLUÊNCIA DO PERFIL DA FERRAMENTA NA SOLDA PONTO POR FRICÇÃO E MISTURA MECÂNICA DAS LIGAS AA 6181- T4 E AZ31. Tese de doutorado. PPGEM, 2008.

C. Schilling, J.F. dos Santos, Verfahren und vorrichtungzum verbiden von wenigsteins zwei aneinanderliegenden werkstücken nach der mothode des reibrührschweißens, German Patent DE 199 55 737 B4 2005.11.10. B

C. Schilling and J.F. dos Santos, Method and device for joining at least two adjoining work pieces by friction welding, European Patent EP 1 230 062 B1, 17.05.2006.

C. Schilling and J.F. dos Santos, Method and device for joining at least two adjoining work pieces by friction welding, United States Patent US 6,722,556 B2, April 20, 2004.

A. Gerlich, P. Su, T.H. North and G. J. Bendzsak, “Friction Stir Spot Welding of Aluminum and Magnesium Alloys”, 2005. Materials Forum Volume 29.

C. Schilling, A. v. Strombeck, J.F. dos Santos and N. v Heesen, "A Preliminary Investigation on the Static Properties of Friction Stir Spot Welds. "2nd International Symposium on Friction Stir Welding, June 26-28, 2000, Gothemburg, Sweden.

A. Gerlich, P. Su, T. H. North and G. J. Bendzsak, "Mechanism of Stir Zone Formation during Friction Stir Spotwelding". Metallurgical and Materials Transactions. June 2006.

DIMENSIONAMENTO E CONSTRUÇÃO DE UM MÓDULO PARA AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO DO AR AMBIENTE

BENITES, Rodrigo de Oliveira¹; PORTE, Anderson Favero^{1*}; RODRIGUES, Eduardo Souto²; ACUNHA JR. Ivoni Carlos³; GALARÇA, Marcelo Moraes⁴.

^{1,2,3,4} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.
E-mail: benites_rodrigo@yahoo.com.br. *Orientador: anderson.porte@riogradne.ifrs.edu.br

RESUMO: O tratamento do ar ambiente é de suma importância, sob diversos aspectos, especialmente, sob o ponto de vista de saúde pública. Tratar o ar significa controlar parâmetros tais como temperatura, umidade e velocidade de escoamento. Desta forma, o presente trabalho buscou o dimensionamento e a construção de um módulo para o controle da temperatura e velocidade do ar ambiente. O dimensionamento do sistema feito com base em referências teóricas pertinentes à área e constou do dimensionamento dos módulos de aquecimento, resfriamento e insuflamento do ar. O sistema de aquecimento dimensionado resultou em um banco de resistências elétricas com 5 resistências de 3,5kW cada uma, resultando em uma capacidade de aquecimento de 17,5kW. Para o sistema de resfriamento, foi dimensionado um sistema a partir do resfriamento da água, de capacidade igual à do sistema de aquecimento. Para tanto, adaptou-se um sistema de refrigeração por R-22 acoplado à um reservatório de água gelada com volume interno de 5 litros. Referente ao sistema de insuflamento, foram utilizados dois ventiladores sirocco que garantiram velocidades adequadas de escoamento.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento do ar, aquecimento, resfriamento

INTRODUÇÃO

De acordo com Nonnenmacher (2000), o ar é imprescindível para a vida, pois garante o oxigênio necessário à respiração além de contribuir para um correto metabolismo dos organismos vivos. Todavia, pelas suas características fluídas, o ar também assume o papel de transportador de quaisquer substâncias que encontrem-se em suspensão, sendo, desta forma, um agente disseminador destas substâncias no ambiente.

Dentro deste contexto, introduz-se o conceito de ventilação, que para Macintyre (1990) significa deslocar o ar através de uma região por meio da diferença de pressão entre dois pontos considerados. A partir deste conceito inicial, é possível a obtenção de ar em diferentes condições termodinâmicas e de pureza, garantindo assim, uma ampla variedade de aplicações, tais como ar para conforto, ar para instalações industriais, ar para ambientes hospitalares, etc.

De acordo com Hoope (2008), há uma estimativa que grande parte das pessoas, principalmente em ambientes urbanos, passa entre 80% e 90% do seu tempo dentro de ambientes fechados. De acordo com Burroughs e Hansen (2008), isto significa que, na maior parte do tempo, estamos sujeitos a um ambiente artificial que é modificado pelo espaço fechado do local.

Desta forma, Carmo e Prado (1999) sugerem que pesquisas podem e devem ser desenvolvidas para detectar os tipos de problemas relacionados à qualidade do ar em ambientes internos e o que fazer para minimizá-los.

Condicionar o ar significa estabelecer que este permaneça dentro de limites estabelecidos de temperatura e umidade relativa. Já a expressão “tratamento do ar” remete à condição que o ar deve ter para uma determinada aplicação, com temperatura, umidade e qualidade (níveis de poluentes) dentro de limites pre-estabelecidos. Neste contexto, cabe apresentar algumas variáveis que ser farão necessárias para a realização deste trabalho (Stoecker e Jones, 1985):

- psicrometria: estudo das misturas de ar e vapor d'água.
- umidade relativa: razão entre a fração molar do vapor de água no ar úmido e a fração de vapor de água no ar saturado à mesma temperatura a pressão total.
- entalpia: quantidade de energia disponível no ar por unidade de massa.
- volume específico: razão entre o volume de uma substância e a massa desta substância que ocupa o referido volume.
- temperatura de bulbo seco: temperatura do ar medida com um termômetro onde o bulbo encontra-se seco.
- temperatura de bulbo úmido: temperatura do ar medida com um termômetro onde o bulbo encontra-se envolto em uma mecha de algodão úmido.

Para um correto condicionamento do ar, é necessário uma série de equipamentos que garantam que as variáveis acima citadas permaneçam dentro de limites pré-estabelecidos, tais como as seguintes:

- a) serpentinas resfriadoras e desumidificadoras – são trocadores de calor no interior dos quais circula (normalmente) água a baixa temperatura. O ar é insuflado, geralmente, na forma de corrente cruzada, sobre estes trocadores, promovendo a redução da sua temperatura com conseqüente redução do seu conteúdo de vapor d'água (umidade).
- b) serpentinas de água quente – são trocadores de calor com água recirculante no seu interior, sobre as quais o ar é insuflado para promover o seu aquecimento.
- c) umidificadores – são equipamentos utilizados para aumentar o conteúdo de vapor d'água na corrente de ar (umidade relativa).

d) reaquecedores – normalmente, resistências elétricas usadas como um último estágio do condicionamento, visando corrigir a temperatura da corrente de ar que será insuflada no ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do módulo de aquecimento e resfriamento foi realizada no Laboratório de Calorimetria do Câmpus Rio Grande do IFRS, no período de 01 de agosto de 2011 a 25 de março de 2012. O dimensionamento dos equipamentos seguiu a metodologia sugerida por Creder (2004). Tal metodologia consiste no cálculo das cargas térmicas de aquecimento e resfriamento a serem removidas do ar pelo sistema proposto. Foi então adotado um banco de resistências elétricas aquecimento do ar (módulo de aquecimento) e um sistema de água gelada para o seu resfriamento. Este sistema de água gelada foi construído a partir de um sistema de refrigeração por compressão de vapor (R-22) adaptado à um reservatório de água, com volume interno de 5 litros. Para o insuflamento do ar, foi adotado um par de ventiladores Sirocco, acoplados à um motor de $\frac{1}{2}$ CV, com 1750 rpm.

Foram realizados dois ensaios após a construção do protótipo: um primeiro ensaio, com o módulo de aquecimento em funcionamento, e um segundo ensaio com o módulo de resfriamento em funcionamento. Durante estes ensaios, foram realizadas 8 medições de temperatura na descarga dos ventiladores, utilizando-se um termômetro de mercúrio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o sistema completo, enquanto que as Figuras 2, 3 e 4 mostram, respectivamente, detalhes dos módulos de aquecimento, resfriamento e insuflamento do ar. Destaca-se o fato de que toda a construção do sistema se deu com equipamentos disponíveis no Campus Rio Grande do IFRS, uma vez que o projeto não foi contemplado com bolsa AIPCT.

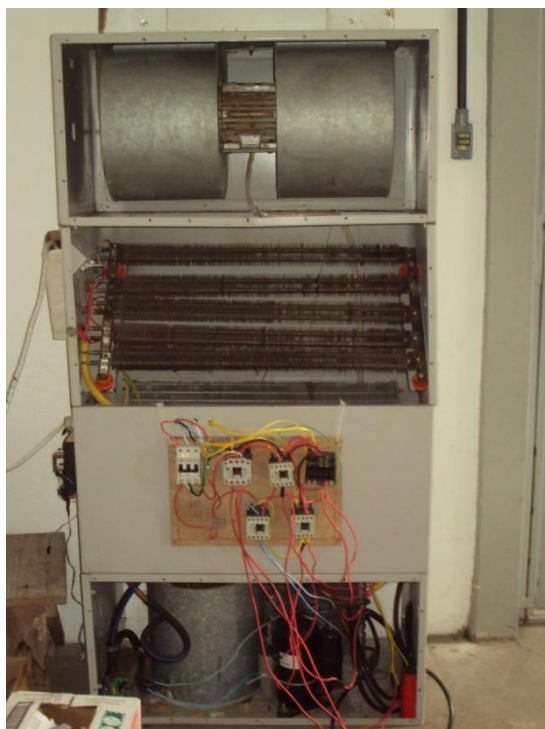


Figura 1 – Sistema de aquecimento e resfriamento do ar ambiente



Figura 2 – Resistências elétricas usadas no módulo de aquecimento do sistema



Figura 3 – Sistema de refrigeração usado no módulo de resfriamento do sistema



Figura 4 – Ventiladores usados no módulo de insuflamento do sistema

Após a construção do protótipo, foram realizadas medições de temperatura de bulbo seco (TBS), para vazão fixa dos ventiladores. Assim, a Tabela 1 mostra a medição da TBS na descarga do ventilador em um dia com temperatura ambiente de 17°C (portanto, com o módulo de aquecimento ligado) enquanto a Tabela 2 mostra a medição da TBS na descarga do ventilador em um dia com temperatura ambiente de 25°C (portanto, com o módulo de resfriamento ligado)

Tabela 1 – Medições de temperatura com módulo de aquecimento ligado

Medição	Temperatura (°C)
1	25,4
2	26,1
3	27,1
4	25,2
5	24,9
6	25,7
7	25,0
8	26,3

Tabela 2 – Medições de temperatura com módulo de resfriamento ligado

Medição	Temperatura (°C)
1	21,1
2	20,9
3	22,0
4	21,8
5	21,7
6	20,7
7	21,0
8	21,6

De acordo com os resultados obtidos, é possível verificar que os módulos de aquecimento e resfriamento funcionaram de forma adequada quando trabalharam de independente um do outro. Percebe-se uma flutuação nos valores de temperaturas obtidos, que são atribuídos à incerteza de medição envolvida no processo. Todavia, os resultados também evidenciam a necessidade de testar o equipamento com ambos os sistemas funcionando simultaneamente, o

que não foi possível pela falta de verba para aquisição de componentes que permitissem essa configuração do sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que os módulos de aquecimento e resfriamento adotados no conjunto permitiram a variação da TBS do ar durante o sistema. Sugere-se porém, que o protótipo seja otimizado, de forma a permitir que ambos os sistemas possam operar simultaneamente, permitindo assim o controle da temperatura do ar. Além disso, também recomenda-se que seja incorporado ao sistema um módulo para umidificação e desumidificação do ar.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BURROUGHS, H. E., HANSEN, S. J., Managing Indoor Air Quality, 4th edition. Taylor and Francis Books LTD, 2008.

CARMO, A. T., PRADO, R. T. A., Qualidade do ar interno, 1999. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia Civil. Universidade de São Paulo: EPUSP, 1999.

CREDER, H. Instalações de Ar Condicionado. LTC Editora. 6^a edição, Rio de Janeiro, 2004.

HOOPE, D. A., Desenvolvimento de produto para controle microbiológico da qualidade do ar em ambientes internos. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia de Produção. Unisc, 2008.

MACINTYRE, A. J., Ventilação industrial e controle da poluição. 2a edição, 403 p., Rio de Janeiro, LTC, 1990.

NONNENMACHER, H., Tratamento do ar. 133 p. Material de apoio do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. UFSM. Santa Maria, [s.n], 2000.

STOECKER, W. F., JONES, J. W., Refrigeração e ar condicionado. Tradução de JABARDO, J. M. S.; ZERBINE, E.; JUNIOR, S. O.; IKEDA, S.; São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 1985

DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLADOR PID PARA FORNO RESISTIVO APLICADO AO PROCESSAMENTO DE CERÂMICAS AVANÇADAS

ANTONIETTI, Alisson Paulo¹; PINHEIRO, Lincoln Brum Leite Gusmão¹;
SOUZA, Alisson Dalsasso Corrêa de^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Erechim
E-mail: alisson_antonietti@yahoo.com. *Orientador: alisson.souza@erechim.ifrs.edu.br

RESUMO: A dificuldade da implementação da tecnologia das cerâmicas supercondutoras no Brasil é causada, em parte, pela indisponibilidade de amostras nos tamanhos adequados. Isto, por sua vez, deve-se à falta de controladores eficazes, com pequenas variações de temperatura sem a possibilidade de sobrepasso. Assim, neste trabalho é elaborado um controlador do tipo PID, que além de atender a estas especificações, pode também ser regulado para atender às necessidades de outros processos termodinâmicos. Para tanto, utilizam-se experimentos e simulações computacionais, assim como técnicas de parametrização descritas ao longo deste documento. Por fim, os resultados são corroborados ao se confrontar a resposta de um controlador convencional (on-off) com o desenvolvido (PID), permitindo se perceber que os objetivos são alcançados com êxito.

PALAVRAS-CHAVE: controlador; potência; mufla;

INTRODUÇÃO

As cerâmicas supercondutoras texturizadas de alta temperatura crítica apresentam maior corrente crítica e grande capacidade de aprisionamento de campo magnético, sendo empregadas em dispositivos de levitação, como os trens maglev. Nesse tipo de aplicação, as dimensões do bloco efetivamente texturizado são fundamentais para o desempenho da levitação, sendo que quanto maior for o tamanho da amostra, maior será a força do campo magnético que efetua a elevação, conforme Zhou (2007).

O fato de seu processamento exigir um controle com pequena variação da temperatura sem a possibilidade da ocorrência de sobrepasso é um dos motivos que proporcionam a falta desse tipo de amostra no Brasil. Além disso, admite um pequeno erro no seguimento do sinal de referência, cujas taxas de aquecimento e de resfriamento dos fornos devem ser ajustáveis.

Grande parte dos controladores disponíveis no mercado nacional trabalha com flutuações de 2 a 10 °C, na faixa de temperatura usual de trabalho (900 a 1300 °C), o que muitas vezes impossibilita o processamento de amostras texturizadas.

Neste cenário, o desenvolvimento e implementação de um controlador do tipo PID que proporcione ao processo uma faixa aceitável de erro é almejado neste trabalho. Assim, a fabricação de amostras em tamanhos requeridos deixa de ser empecilho ao estudo da tecnologia e da utilização dessas cerâmicas avançadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o intuito de esclarecimento, a Figura 1 mostra o forno cuja temperatura interna deve ser controlada.

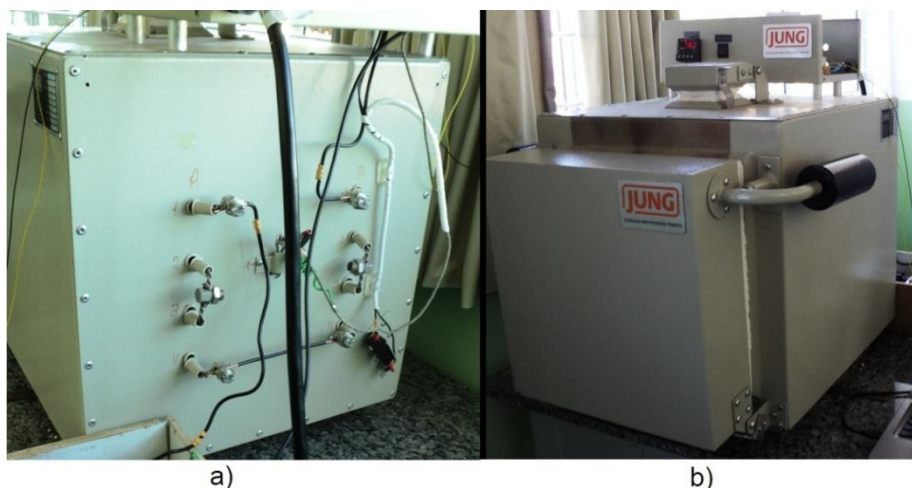


Figura 8: Vistas traseira (a) e frontal (b) do forno cuja temperatura interna deve ser controlada.

Segundo Ogata (2011), um controlador automático, compara a saída do processo com uma referência e depois determina a variação entre os valores (erro) para produzir um sinal de controle que reduzirá esta diferença a zero ou a um valor pequeno, como pode ser visto na Figura 2.

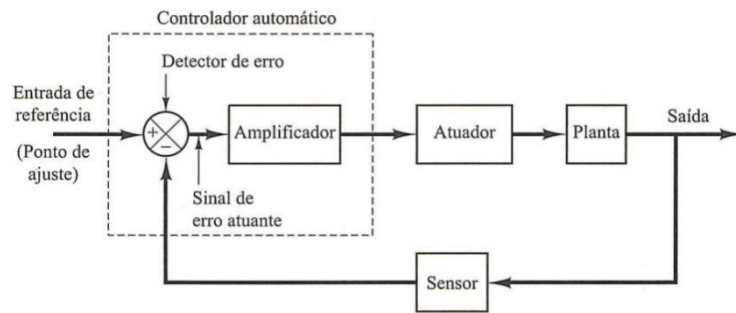


Figura 9: Diagrama de blocos de um controlador automático industrial e elemento de medida.

O sensor para a captação do valor de saída do sistema é um termopar do tipo K, cujo sinal é condicionado em um circuito, mostrado na Figura 3, antes que chegue a uma placa de aquisição de dados conectada ao computador, onde o aplicativo controlador é executado.

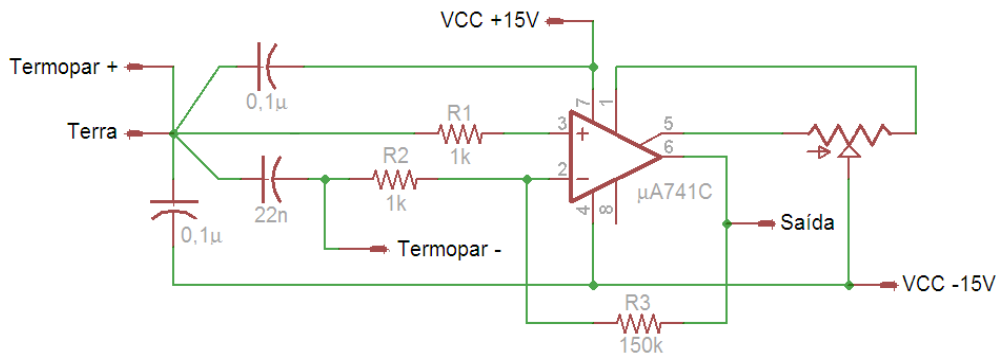


Figura 10: Esquema do circuito condicionador de sinal do termopar.

No caso, a placa de aquisição NI USB-6212 recebe um sinal de tensão que é convertido em um de temperatura no aplicativo de controle desenvolvido na plataforma LabVIEW. A temperatura lida do sistema é comparada com uma de referência, o que gera um sinal de erro a ser minimizado pelo controlador. A malha de controle implementada no mesmo é do tipo PID, de modo a atender às especificações do projeto, como aponta Guerra (2006). Segundo elucidado na Figura 4, os controladores do tipo PID envolvem em seu funcionamento três ações que se complementam: a ação proporcional, que gera um sinal de controle proporcional ao erro e que depende de uma constante denominada de ganho proporcional (K_c); a ação integral, definida pelo tempo integral (T_i), que integra o erro de modo a anular o mesmo em regime permanente; e a derivativa, determinada pelo tempo derivativo (T_d), que deriva o erro para corrigir a resposta transitória do sistema (OGATA, 2011).

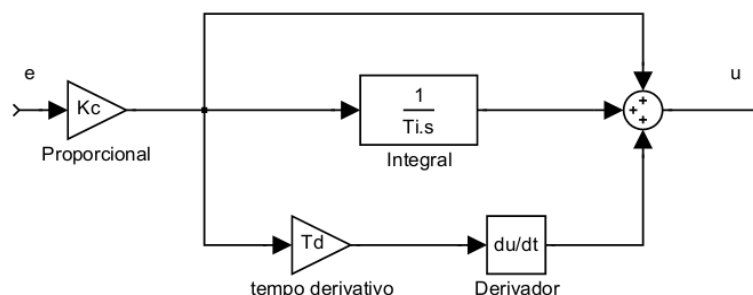


Figura 11: Estrutura dos controladores do tipo PID acadêmico.

Para se encontrar os parâmetros para o controlador em questão, escolheu-se o método de Ziegler-Nichols que, por ser um método empírico, leva em conta alguns fatores que seriam desconsiderados se fosse utilizado um método analítico, além de apresentar bons resultados. Este método consiste em escolher o menor K_c possível de modo que a saída do sistema oscile em torno da referencia escolhida, quando $T_i = 0$ e $T_d = 0$. Dessa forma os parâmetros seriam determinados pelo quadro 1, sendo que K_0 é o menor K_c encontrado e T_0 é o período das oscilações.

Controle	K_c	T_i	T_d
PID	$0.6K_0$	$0.5T_0$	$0.125T_0$

Quadro 1: Parâmetros de acordo com o método de parametrização de Ziegler-Nichols.

A princípio, a sintonia do controlador por este método é realizada experimentalmente. No entanto, isso seria muito demorado para o controle de temperatura do forno, onde cada experimento demoraria aproximadamente 24 h para ser concluído até que se resfriasse novamente o forno para uma nova tentativa de K_0 . Optou-se, então, por se utilizar simulações computacionais para determinar os parâmetros do controlador pelo método em questão. De maneira a simplificar e agilizar estas simulações, modelou-se o sistema em malha aberta do sistema como sendo um de primeira ordem.

Com os parâmetros definidos, pode-se implementar e validar o controle na prática, por meio de experimentos com a aplicação de referências em degraus unitários bem como rampas e, por fim, com a curva de temperatura de produção da cerâmica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo matemático de primeira ordem que descreve o comportamento do forno em malha aberta, obtido experimentalmente, tem uma constante de tempo de aproximadamente 6000 s, como descreve a Equação 1.

— ———(1)

Porém, para a completa modelagem do sistema em malha aberta, ainda se faz necessário conhecer a relação entre o degrau aplicado e a temperatura de regime permanente que o sistema atinge, que pode ser descrita pela Equação 2.

(2)

De fato, com o intuito de verificar se o modelo representa o sistema real de modo satisfatório, pode-se comparar uma simulação para um degrau de 40%, com o experimento realizado com o mesmo degrau, na Figura 5.

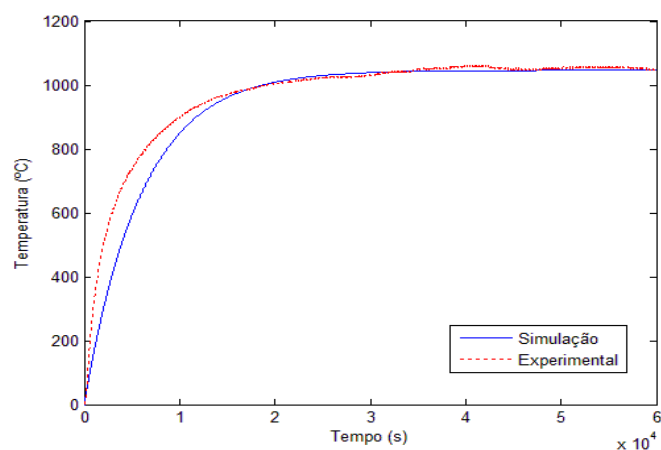


Figura 12: Comparação entre a resposta do forno e a simulação para um degrau de 40% de potência.

Através das simulações foi possível concluir que para um degrau de 1100°C, $K_0 = 1,33$ e $T_0 = 400000$. Entretanto, foi detectada uma variação de T_0 em função do degrau aplicado. Essa variação pode ser descrita pela Equação 3.

(3)

Em que r é a referencia de temperatura em °C.

Definidas as características supracitadas, o controlador foi sintonizado por simulação computacional chegando-se, por exemplo, para uma referência em degrau de 1100 °C, aos ganhos a seguir: $K_c = 0,8$; $T_i = 200000$; $T_d = 50000$.

Na prática, como se pode constatar pela Figura 6, na comparação entre o controle simulado e o experimental, o sistema se comportou como esperado. O sistema logo alcança 99,7% da resposta em 1400 s e chega em praticamente 100% em 4000 s. Ou seja, o controlador proposto permite alcançar o valor de referência, com comportamento requerido, cerca de 7,5 vezes mais rapidamente que a resposta que seria alcançada em malha aberta.

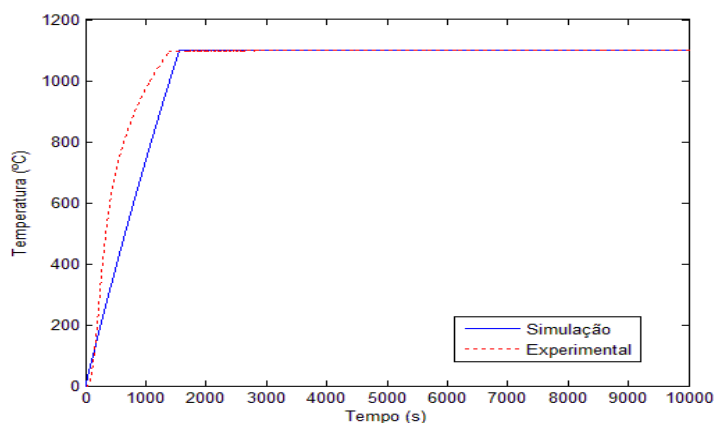


Figura 13: Comparação entre o controlador da simulação e o real.

Para corroborar a qualidade do controle elaborado, a Figura 7 confronta a resposta do sistema com o controlador PID frente ao desempenho do controlador fornecido de fábrica do forno (do tipo On-Off). Enquanto há uma variação menor que ± 1 °C no controlador desenvolvido, para um sinal em degrau, verifica-se uma oscilação de mais de 25 °C naquele fornecido pelo fabricante.

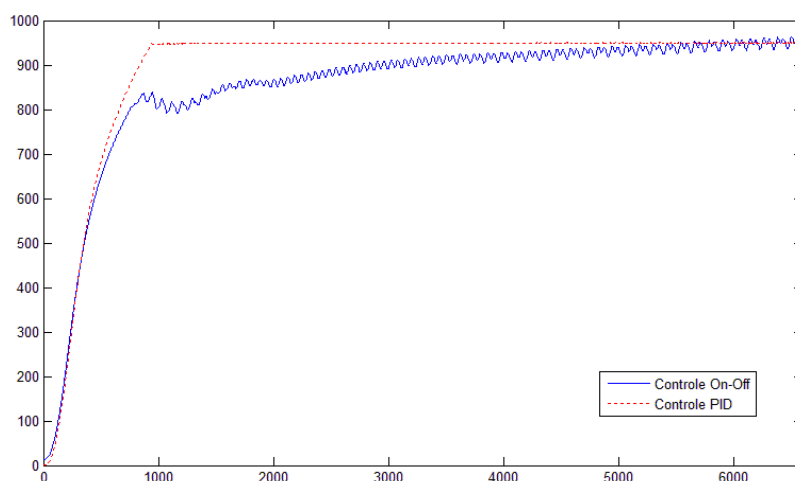


Figura 14: Comparação entre o controle convencional (on-off) e o controle elaborado neste projeto (PID).

Por fim, foi realizado um experimento no qual foi utilizado como referência a curva de produção da cerâmica supercondutora mostrada na Figura 8. O erro médio detectado foi de aproximadamente 1,5 °C. Assim é possível concluir que a produção de cerâmicas supercondutoras é viável por meio do controle projetado neste trabalho, como os experimentos confirmaram a afirmação acima.

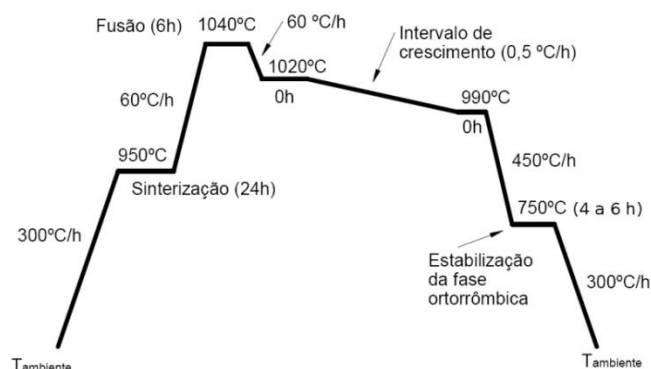


Figura 15: Curva de referência para produção da cerâmica supercondutora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A solução de controle de temperatura de forno resistivo proposta tem como diferencial uma pequena variação da variável a ser controlada, sem a possibilidade da ocorrência de sobrepasso. Além disso, admite um pequeno erro no seguimento do sinal de referência, cujas taxas de aquecimento e de resfriamento dos fornos devem ser ajustáveis.

Diante dessas características, os benefícios do equipamento elaborado estão na possibilidade de se fabricar em território nacional, usando tecnologia própria, as amostras em tamanhos requeridos de modo a facilitar o estudo da tecnologia e da utilização dessas cerâmicas avançadas assim como se desenvolver o domínio do processo de produção desses materiais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa de iniciação tecnológica e inovação.

REFERÊNCIAS

GUERRA, L. N. de A. Uso de compensador PID no controle da taxa de variação de temperatura em um forno elétrico a resistência. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2011. ISBN: 9788576058106.

ZHOU, K. et al. The homogeneity of levitation force in single domain ybco bulk. *Physic C: Superconductivity*, v. 466, n. 1-2, p. 196 – 200, 2007.

GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS DO PROCESSO TÊXTIL: UMA PESQUISA SOB A ÓTICA DOS GESTORES DO SETOR

DEBASTIANI, E. L.¹; MACHADO, L. A.^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Erechim
E-mail: emilidebastiani@yahoo.com.br. *Orientador: luciana.machado@erechim.ifrs.edu.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho é abordar a situação das indústrias de confecção têxtil do município de Erechim/RS, com vista ao não desperdício de matéria-prima e análise do processo produtivo de uma empresa do setor. O levantamento foi feito com uma pesquisa de campo com questões preestabelecidas para todas as empresas do ramo no município. As questões abordavam os principais tipos e quantidade de matérias-primas, a quantidade de resíduos sólidos têxteis gerados no processo produtivo e o destino final destes resíduos, além das ferramentas adotadas pela empresa como estratégia para evitar o desperdício de matéria-prima. Foram feitas análises dos dados obtidos das empresas, após escolheu-se uma empresa para aferir estes resultados. A empresa selecionada para realização do estudo atua no segmento de malharia retilínea e no segmento *jeanswear*. Atuando há 38 anos no mercado, conta com 12 colaboradores, produzindo no segmento de malharia retilínea cerca de cinco mil peças por mês para coleção de inverno e cento e cinquenta peças por mês para coleção de verão, por seguinte, no segmento *jeanswear*, são produzidas aproximadamente oitocentas peças por mês. O desperdício de matéria-prima gerado mensalmente na empresa em estudo era gerado nos setores de modelagem, enfiar, corte e risco e costura, esta informação foi confirmada com o estudo in loco, mas a quantidade informada no questionário e a obtida no estudo foi muito discrepante, pois conforme dados informados o desperdício seria de 1,9% no estudo 21,72%, para o segmento *jeanswear* de 2,0% informado e no estudo 19,46%. Portanto, com a análise comparativa de apenas uma empresa não se pode generalizar para as demais, mas pode-se levantar a possibilidade de que as demais empresas do setor têxtil de Erechim não tem controle eficiente no seu processo produtivo e nos resíduos têxteis gerados.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria Têxtil, Processo produtivo, Resíduo sólido.

INTRODUÇÃO

O Setor Têxtil e de Confecção do Brasil possui destaque no cenário mundial, é a sexta maior indústria têxtil do mundo, o segundo maior produtor de *denim* e o terceiro maior produtor de malha. A indústria têxtil produz em média cerca de 9,8 bilhões de peças por ano sendo que destas, cerca de 5,5 bilhões são peças de vestuário, isso é resultado das 30 mil empresas do ramo, empregando 1,7 milhão de

empregos diretos e 8 milhões indiretos, dos quais destaca-se com 75% de mão de obra feminina (ABIT, 2012).

Com base nos dados apresentados a indústria têxtil utiliza uma grande quantidade de matéria-prima, consequentemente acaba gerando quantidade significativa de resíduos após o seu processo produtivo. Determinados resíduos são extremamente agressivos ao meio ambiente (SAITO; MOURA; SANTOS, 2010). Nesse contexto, para Leite (2009 apud MILAN; VITORAZZI; REIS, 2010) a indústria de confecções do vestuário é a principal produtora de bens finais do complexo têxtil e o seu produto possui um ciclo de vida comercial curto por se tratar de produto de moda, que é ditado por tendências efêmeras. O consumismo guiado por fatores culturais, tais como conforto, estética, escolha individual e novidade, faz com que esta indústria colabore para a elevada utilização dos recursos naturais e posterior geração de resíduos, tornando necessária a discussão sobre modelos e processos de produção e consumo responsáveis.

Segundo o CNTL (Centro Nacional de Tecnologias Limpas), as confecções geram desperdícios significativos, principalmente da matéria-prima tecido, que é transformada em aparas, retalhos e peças rejeitadas. Durante o processo produtivo, os resíduos são gerados devido ao mau planejamento de criação, modelagem, corte e encaixe, qualidade ou falta de padronização das matérias-primas, mão de obra desqualificada e máquinas inapropriadas (MILAN; VITORAZZI; REIS, 2010).

Dessa forma, algumas atitudes devem ser tomadas pelos gestores das organizações, partindo desde a escolha das matérias-primas até o descarte dos produtos pelo consumidor, com foco na minimização ou, se possível, na eliminação da geração de resíduos, que é a forma mais efetiva para combater a degradação da natureza (LEITE, 2009 apud MILAN; VITORAZZI; REIS, 2010).

Por isso, como alternativa existem ferramentas que podem ser adotadas as empresas como forma de minimizar e até eliminar os resíduos têxteis gerados no processo produtivo, uma delas é a produção mais limpa, que são ajustes no processo produtivo permitindo a redução na geração de diversos resíduos, sendo compostos de pequenas reparações no modelo existente até a aquisição de novas tecnologias simples ou complexas (SENAI, 2007).

Neste trabalho, pretende-se identificar a situação das indústrias de confecção têxtil do município de Erechim/RS, com vista ao não desperdício de matéria-prima e após realizar a análise do processo produtivo de uma empresa do setor, propondo sugestões de melhorias nos processos, caso haja a necessidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa ambientou-se em indústrias de confecção têxtil no município de Erechim/RS. Os métodos usados para o procedimento da pesquisa e investigação dos dados foram do tipo estatístico, com aplicação de questionários e análise para todas as indústrias do segmento de confecção têxtil e prestadoras de serviço, após realizou-se um estudo de caso.

A primeira técnica adotada foi o agendamento das visitas às empresas, após isso realizou-se a entrevista e a entrega do questionário ao gestor da empresa. As empresas tinham um prazo de 15 dias para responder, e no final deste os questionários eram recolhidos para quantificar os dados. O questionário foi o mesmo aplicado a todas as empresas, constava de questões referentes os dados da

empresa, características da empresa como os tipos de matéria-prima utilizada, quantidade mensal adquirida, desperdício da matéria-prima mensal, além de questionar sobre a quantidade de resíduos gerados, seu destino, se a empresa considerava o destino correto, e finalizando as questões se a mesma adotava ou tinha conhecimento sobre produção mais limpa.

Para realização do estudo de caso escolheu-se estrategicamente uma empresa que preenchesse todos os requisitos para seleção. Após a seleção, foram realizadas visitas com toda equipe envolvida na pesquisa, e também visita em grupos de trabalho por setores. Na primeira fez-se uma entrevista para obter informações sobre a empresa, tentando envolver todos os setores. Após foi realizado o acompanhamento do processo produtivo por setores, cada grupo ficou responsável por um setor para analisar o processo utilizado na empresa, quantificar e documentar a quantidade de matéria-prima utilizada e o desperdício gerado em um período relativo há 30 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontam que o número de empresas informadas pelo SINDVEST (*Sindicato das Indústrias do Vestuário do Alto Uruguai*) correspondem a 79 indústrias do segmento têxtil e 43 prestadoras de serviço no setor. Após o contato inicial e a aplicação dos questionários esse número passou para 58 indústrias do segmento de confecção têxtil e 22 prestadoras de serviço no setor de confecção têxtil. Acredita-se que esta redução no número de indústrias e prestadoras de serviço informado pelo SIDVEST comparado com o que foi encontrado na pesquisa esteja associada à falta de atualização destes dados junto ao sindicato visto que muitas empresas não estavam em funcionamento há alguns anos, e de que outras talvez tenham mudado de endereço e/ou de nome. Assim dos 80 questionários aplicados, foram respondidos um total de 44, o que representa 55% de participação, a hipótese mais provável das empresas não terem respondido, seja a falta de tempo, ou o próprio teor do questionário, por se tratar da produção, quando pergunta-se sobre a quantidade de matéria-prima, ou talvez em parte pela destinação final dos resíduos gerados, ou outra razão que não pode ser prevista. Entretanto, reforça-se que todas as empresas estavam cientes desde o contato inicial que seus nomes não seriam vinculados aos dados na divulgação.

Com relação ao questionamento sobre o tipo e a quantidade de matéria-prima utilizada mensalmente na empresa e o desperdício de matéria-prima mensal (resíduos sólidos gerados), analisando os resultados, pode-se verificar que dentre os principais tipos de matérias-primas encontradas destacam-se: algodão, poliéster, poliamida (náilon), elastano, viscose, acrílico, poliviscose. Conforme informado pelas indústrias a quantidade de matéria-prima adquirida varia muito com a coleção, no período da aplicação do questionário o valor adquirido mensalmente do total de todas as empresas participantes foi de aproximadamente 70 toneladas, destas 8 toneladas são desperdiçadas, correspondendo a um desperdício de aproximadamente 11,7% de matéria-prima.

A segunda questão, se a empresa faz um levantamento da quantidade de resíduo que é gerado no processo produtivo. Os resultados estão apresentados na Figura 1, a maioria das empresas não respondeu (36,36%), mas pode-se perceber que 31,81% das indústrias de confecção têxtil tem um controle dos resíduos gerados, por se tratar de um campo novo estes índices podem ser considerados satisfatórios.

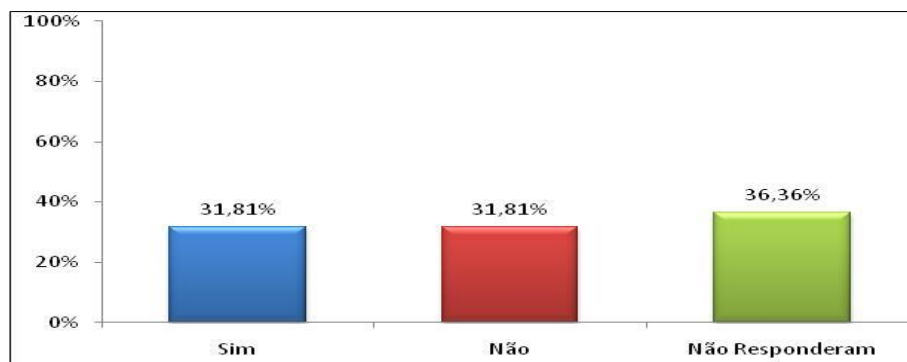


Figura 1. Dados do levantamento da quantidade de resíduos sólidos gerados nas indústrias de confecção têxtil de Erechim/RS.

O questionamento com relação ao destino dos resíduos têxteis gerados na empresa, os resultados estão apresentados na Figura 2, observa-se que os resultados estão distantes do que se espera de uma postura “ambientalmente correta”, conforme legislação (BRASIL, 2010), o resíduo gerado neste setor não poderia ser descartado junto ao lixo doméstico, com relação a aterro sanitário, acredita-se que as empresas estavam referindo-se a aterro sanitário industrial. Os resíduos sólidos gerados possuem um valor de venda no mercado, obtendo-se uma arrecadação financeira, mas apenas 3% do resíduo é vendido, conforme dados obtidos, essa receita sempre será inferior ao valor do resíduo gerado, pois o preço da matéria-prima é bem mais alto que o preço de venda do resíduo, mas representará um ganho para a empresa.

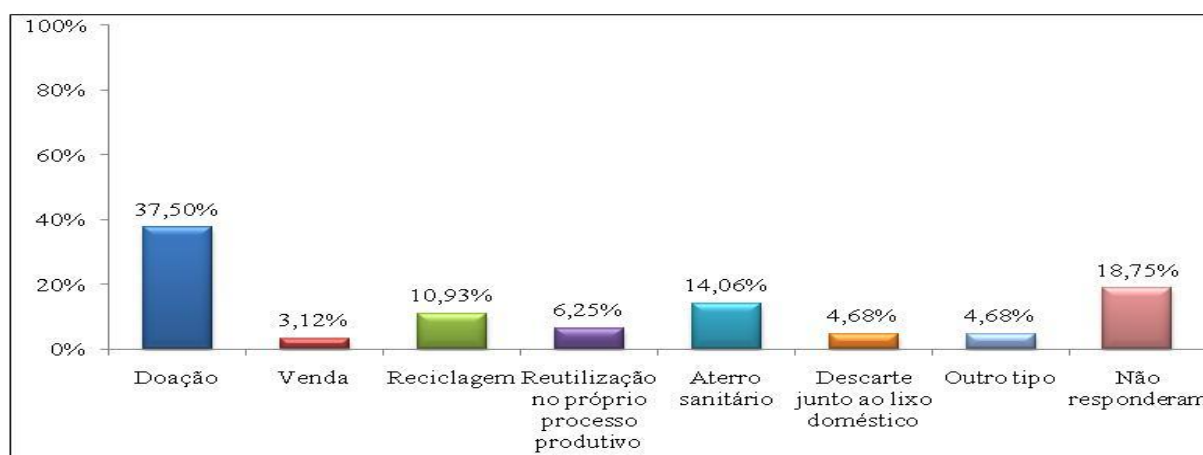


Figura 2. Destino dos resíduos têxteis gerados nas indústrias de confecção têxtil.

Com relação à forma de descarte utilizado pela empresa, qual é a opinião da empresa se estava fazendo corretamente e com relação aos casos de deposição dos resíduos nas calçadas e procurando saber de quem seria a responsabilidade de coletar os resíduos e tratá-los adequadamente, para esta questão surgiram as mais variadas respostas, a maioria atribuiu a responsabilidade da coleta dos resíduos gerados em suas empresas ao governo, no caso a prefeitura municipal, outros acreditaram não ser um problema, pois são poucos os resíduos descartados junto ao lixo doméstico, salienta-se aqui que algumas empresas descartam seus resíduos juntamente com o doméstico, uma total falta de conhecimento por parte dos gestores e uma falta de fiscalização pelo poder público. Porém, parte

também se mostrou consciente admitindo ser sua própria responsabilidade, no caso a empresa que está gerando o resíduo, mas o que mais chamou a atenção é que muitas empresas mesmo respondendo que destinavam seus resíduos no lixo doméstico, por exemplo, responderam que faziam a destinação correta, por este motivo é que 54,54% das empresas consideram seu descarte de resíduos sólidos gerados correto para 9,09% que consideram não estar correto e 36,36% não responderam.

Conforme a Figura 3, que apresenta os resultados da questão sobre a adoção de ferramentas com vista à produção mais limpa, observou-se que 27,27% das empresas pesquisadas adotam uma política de gestão ambiental, conforme as respostas, a gestão de resíduos dentro de uma empresa é muitas vezes o gerenciamento de volumes, disposição, manuseio e formas de transporte, além de se adaptarem para estarem de acordo com os órgãos fiscalizadores do Estado. Observou-se que ainda há certa dificuldade das empresas em adotarem o programa de produção mais limpa, ou outro programa de gestão com foco no processo produtivo e na não geração de resíduos. Essa dificuldade na introdução dos conceitos do programa de produção mais limpa pode ser explicada por Gasi e Ferreira (2006) que atribui às barreiras relacionadas aos governos: falta de comprometimento e apoio governamental; ausência de legislação que estimule procedimentos de adoção de boas práticas ambientais de produção mais limpa; falta de conhecimento da qualidade ambiental da região; inexistência de estrutura de comando e controle ambiental; redução do aparato governamental e aumento das demandas, resultando em estruturas insuficientes para o atendimento as atividades rotineiras, e menos ainda, para o planejamento e desenvolvimento de novas atividades; e necessidade de capacitação do corpo fundamental para o atendimento de novos desafios.

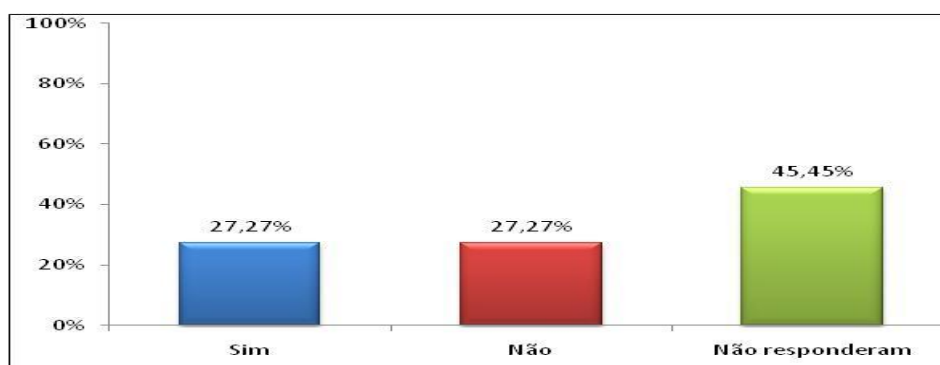


Figura 3. Relação das indústrias de confecção têxtil de Erechim/RS que adotam ou não um sistema de gestão ambiental.

Das empresas que adotam o programa da produção mais limpa, conforme as respostas obtidas nos questionários as medidas adotadas pela empresa é o aproveitamento máximo do tecido, para evitar o desperdício da matéria-prima, fazem a separação de resíduos, procuram reduzir os resíduos produzidos através de análise e do melhoramento dos métodos e processos produtivos, refizeram o processo de corte de tecido minimizando a quantidade de resíduo descartado, utilizam software para otimização no processo de produção, apoiam programas como carbono zero.

Estudo de caso

A empresa objeto de estudo conta com um espaço físico próprio de 400 m², fundada em 1974, atua no segmento malharia retilínea e no segmento *jeanswear*. A produção no segmento de malharia retilínea

há uma variação nas coleções de inverno e verão, sendo que para a coleção de inverno são produzidas aproximadamente 5000 peças por/mês e para a coleção de verão 150 peças/mês. Por sua vez, no segmento *jeanswear*, são produzidas aproximadamente 800 peças/mês. A venda dos produtos é realizada de três formas, no ponto de venda localizado junto à fábrica, comercializando as duas marcas; por intermédio de representantes comerciais e catálogos, os quais atendem a região sul do país e representam a marca própria e em lojas de departamentos. Além de prestarem serviço para marcas terceirizadas.

O estudo compreendeu, inicialmente, o reconhecimento dos setores de desenvolvimento de produto, risco e corte e modelagem e a identificação da metodologia de trabalho adotada, bem como a avaliação dos produtos da coleção outono/inverno 2012 no segmento definido. Posteriormente, realizou-se a análise comparativa dos processos de desenvolvimento de produto, traçado da modelagem e de planejamento de risco e corte adotado pela empresa. Os resultados da análise permitiram delinear algumas recomendações à empresa, dentre as quais pode-se destacar: a criação de um espaço específico para cada setor; o investimento em pesquisas sobre a marca e seu público-alvo; o planejamento de aquisição de matéria-prima, priorizando a qualidade dos materiais; a implantação de metodologia de criação baseada no design, bem como metodologias específicas de modelagem e risco e corte, destacando a utilização de sistema CAD/CAM; o investimento em capacitação para sujeitos que compõem os setores citados.

Observou-se que os resíduos gerados dentro do processo produtivo, são gerados no setor de tecelagem, modelagem, risco e corte e costura. No setor de tecelagem gera grande quantidade de resíduos, que são fios e recorte da malha, por exemplo, este desperdício de matéria-prima representa 21,72%, um valor que pode ser considerado um pouco preocupante, levando em conta que no questionamento inicial da empresa (pelo questionário), os dados informados era de 1,9%, isto demonstra que não há ou caso haja não é eficiente. Com relação ao setor de *jeanswear*, o resultado não foi diferente na análise in loco 19,46% e os dados pela pesquisa 2,0%, confirmando a hipótese da falta de controle no processo.

Faz-se importante considerar que as recomendações apresentadas, além objetivar a melhoria contínua dos processos desenvolvidos pela empresa, busca implementar critérios de sustentabilidade por meio da redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais do processo produtivo, resultando na produção industrial mais limpa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação desta pesquisa pode-se comprovar que o setor de confecção têxtil do município de Erechim/RS é considerável, que nem todas as empresas tem conhecimento da legislação ambiental de como proceder com os seus resíduos sólidos gerados no processo produtivo, mas em contrapartida existem, 27% das empresas que possuem um sistema de gestão ambiental implantado, e que além de ter conhecimento do descarte dos resíduos gerados, tem a preocupação em adaptar-se, modificando o seu processo produtivo para a minimização dos desperdício de matéria-prima, em consequência na redução dos resíduos sólidos gerados.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica. Assim como, as indústrias de confecção têxtil de Erechim/RS por colaborarem na pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABIT, Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. Dados gerais do setor atualizados em 2012, referentes ao ano de 2011. Disponível em: <http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=1&id_sub=4&idioma=PT>. Acesso em: 13 jan. 2012.

BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

GASI, T. M. .; FERREIRA, E. Produção mais Limpa. In: VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques (Org.). Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006. p. 41-84.

MILAN, G. S.; VITORAZZI, C.; REIS, Z. C. Um Estudo sobre a redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais em uma indústria de Confecção do Vestuário. In: XIII SEMEAD – Seminário em Administração, 13, 2010, São Paulo. Anais... São Paulo: FEA-USP, 2010.

SAITO, G.; MOURA, M.; SANTOS, M. O. H. H.. Controle de resíduos aplicado na indústria têxtil: análise da redução de insumos, gestão no descarte de materiais e mensuração da economia financeira após a sua aplicação. 2010. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Anhembi Morumbi.

SENAI, Departamento Regional do Rio Grande do Sul. Produção mais Limpa em Confecções. Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2007. 64 p.

SOLDAGEM A PONTO POR FRICÇÃO COM PREENCHIMENTO DO FURO

Ramos, F.D.¹; Da Silva, M.²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Caxias do Sul.
E-mail: Milton.Silva@ifrs.edu.br. *Orientador: fabiano.ramos@caxias.ifrs.edu.br

RESUMO: Solda a ponto por fricção (SPF) é uma técnica relativamente nova desenvolvida e patenteada pelo Helmontz Zentrum Geesthacht- HZG (antigo GKSS Forschungszentrum - Geesthacht, Alemanha). O processo consiste em um sistema rotativo independente de ferramenta constituído de um pino e ombro, que promove a plastificação, mistura e preenchimento do material em uma junta sobreposta. Este processo apresenta um vasto campo de aplicação e benefícios se comparado aos processos convencionais solda ponto por resistência, assim como processos mecânicos de junção (como o rebitamento e o agarramento). Mesmo comparando-se com processos modernos, como a solda ponto por fricção e mistura mecânica, este processo apresenta vantagens como o preenchimento do furo remanescente após finalizado o processo. Sendo um processo que ocorre no estado sólido e apresentando baixos custos operacionais, torna-se uma proposta mais atraente. Se compararmos com o processo de solda ponto por resistência, o processo não requer uma alta capacidade de sistemas elétricos e infraestrutura associada. Na presente investigação, se buscará a identificação de padrões de fluxo de material durante o processo em ligas de Al AA5042, assim como a caracterização mecânica das juntas soldadas pelo processo de solda ponto por fricção.

PALAVRAS-CHAVE: Ligas Leves; Estado Sólido; Soldagem por Fricção

INTRODUÇÃO

Atualmente, a união de ligas leves está consolidada como um campo bastante atrativo de pesquisa para as indústrias automotivas e aeronáuticas. A soldagem a ponto por fricção é um processo novo que consiste em um sistema de ferramenta rotativo compreendido por um ombro e um pino, com movimento independente entre eles que servem para unir pelo menos duas chapas na posição sobreposta sem deixar furo remanescente ao final do processo.

O processo ocorre no estado sólido, desta forma evita todos os problemas relacionados à fusão/solidificação das ligas. O processo vem sendo estudado como uma alternativa ao processo convencional de solda ponto por resistência elétrica, que além de apresentar um alto

custo energético promove a fusão da liga incorrendo todos os problemas relacionados à fusão (trincas de solidificação, distorção, porosidade, etc). Como o processo ainda promove na etapa final o preenchimento do furo remanescente, ele ainda apresenta vantagens com relação ao processo de solda a ponto por fricção em mistura mecânica.

O equipamento é composto por basicamente duas partes principais: O cabeçote de soldagem e a chapa de suporte. O cabeçote de soldagem é a parte que realiza todo o processo de soldagem por fricção. É composto pelo ombro, o pino e o anel de acoplagem. A chapa de suporte serve apenas para sustentar as forças axiais envolvidas no processo. O processo ocorre quando as chapas são montadas na posição sobreposta sobre a chapa de suporte. O cabeçote de soldagem se move em direção a junta sobreposta até que o anel de acoplagem faça o contato físico e mantenha as chapas firmemente fixadas. A partir deste momento, existem duas variantes do processo: Penetração do pino ou penetração do ombro. Quando utilizamos a variante de penetração do pino, o pino rotativo penetra na junta, plastificando material enquanto o ombro da ferramenta retrai e acolhe este material expulso pela penetração do pino. Após um período determinado tempo de mistura, o pino começa a retrair e o ombro concomitantemente começa a pressionar o material de volta a posição inicial preenchendo o espaço e consolidando a junta. Quando utilizamos a variante de penetração do ombro, é o ombro que faz o papel de penetrar na junta, enquanto o pino faz o papel de retrair, acomodar material plastificado e depois relocá-lo na posição original consolidando a junta.

Os principais parâmetros do processo serão: força axial, velocidade de rotação, profundidade de penetração, taxa de penetração/remoção da ferramenta, geometria da ferramenta e força final de forjamento. O processo pode ser aplicado a uma ampla variedade de ligas leve ou mesmo ao aço (mais problemático devido ao material requerido para manufatura da ferramenta). Como é um processo bem recente, ele deve ser avaliado em todas as suas condições, pois a literatura atual não preenche todos os requisitos com relação às propriedades mecânico-metalúrgicas obtidas pelo processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia prevista para este trabalho vai de acordo com as seguintes tarefas.

Tarefa 1- Familiarização do bolsista com o processo- Nesta etapa o bolsista fará leituras de artigos e trabalhos para ter a familiarização com o processo descrito acima. Com a apresentação de um resumo para o coordenador do projeto ao final da tarefa.

Tarefa 2- Atualização do banco de bibliografia- Nesta etapa o aluno realizará pesquisas bibliográfica para atualizar o banco de dados de publicações a respeito do tema, podendo iniciar a escrita de uma revisão bibliográfica.

Tarefa 3- Determinação da matriz de parâmetros a ser empregada no trabalho, assim como técnicas de caracterização do fluxo de material- Tudo será realizado com base na pesquisa bibliográfica realizada na tarefa 2.

Tarefa 4- Execução da soldas- Serão realizadas as soldagens nas condições descritas na matriz de parâmetros. As soldas foram realizadas no instituto HZG em Geesthacht, na Alemanha.

Tarefa 5- Caracterização metalúrgico-mecânicas das amostras. (Etapa não realizada)

Tarefa 6- Elaboração do relatório final do bolsista. (Etapa realizada com pendências)

Tarefa 7- Elaboração do artigo e relatório final. (Etapa realizada com pendências)

Tarefa 8- Submissão do artigo e entrega do relatório final. (Etapa realizada com pendências)

A soldagem das amostras foi realizada numa máquina adquirida junto à empresa alemã Harms & Wende. A máquina permite a soldagem de protótipos de soldagem com velocidades de rotação de até 8000 RPM. O equipamento é mostrado na Figura 2.



Figura 16- Imagem mostrando o equipamento utilizado.

As amostras foram caracterizadas através das técnicas de análise química, metalografia, ensaios de dureza e inspeção visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho desenvolvido resultou em um banco de bibliografia sobre o assunto contendo mais de 40 artigos internacionais e nacionais. O que é imprescindível para a utilização dos parâmetros de soldagem mais corretos e técnicas de análise mais aplicáveis. Através destas referências bibliográficas, se buscou a solda em junta sobreposta com uma combinação de uma liga de magnésio (AZ31) como chapa superior e uma liga de alumínio (AA 5042) como chapa inferior. O processo se desenvolve de acordo com a Figura 2.

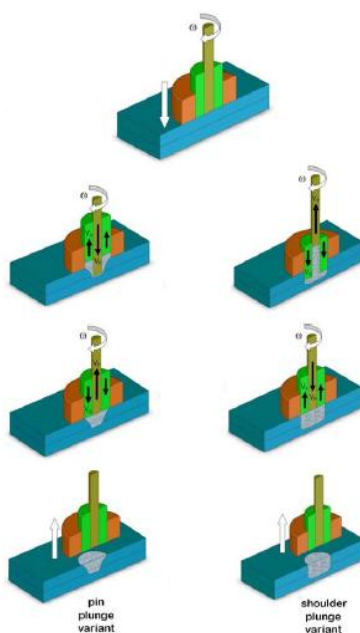


Figura 17: Sequência do processo mostrando as duas variantes.

As amostras soldadas apresentaram um aspecto superficial muito bom, o que indica que o processo desenvolve excelente qualidade superficial. Vale se ressaltar a importância de um bom acabamento superficial para algumas aplicações de engenharia que envolvam esforços mecânicos, visto que um acabamento ruim piora a vida útil dos materiais. O aspecto do acabamento superficial da amostra soldada é mostrado na Figura 3.



Figura 18- Aspecto de uma amostra soldada pelo processo SPF (Solda Ponto por Fricção).

Uma amostra foi caracterizada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e não apresentou qualquer tipo de defeito. O aspecto da amostra é mostrado na Figura 4.

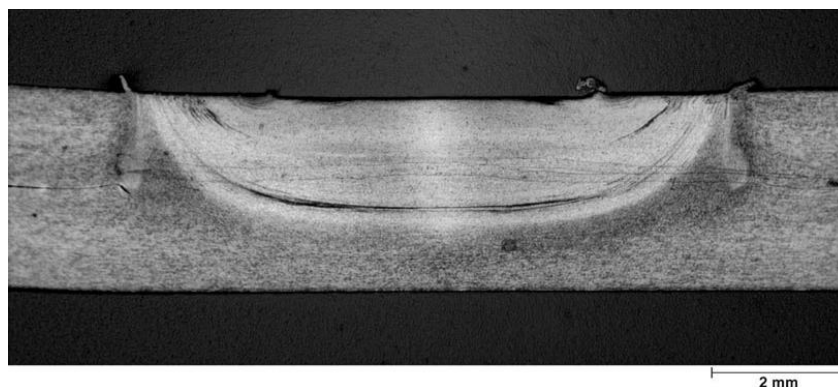


Figura 19-Micrografia mostrando o aspecto da seção transversal da amostra soldada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a técnica proposta se mostrou adequada para realização da soldagem das amostras dissimilares entre as ligas AA-5042 e MG AZ31. As amostras soldadas para a caracterização estão aguardando análise e a mesma será realizada assim que os laboratórios do campus Caxias do Sul forem entregues a comunidade, e são de fundamental importância para o fechamento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

REFERÊNCIAS

C. Schilling, J.F. dos Santos. Verfahren und Vorrichtung zum Verbinden von wenigstens zwei aneinanderliegenden Werkstücken nach der Methode des Reibschweissens. Patent Application Amtl. Az. 199 55737.3 (1999).

C. Schilling, J.F. dos Santos. Method and Device for Linking at Least Two Adjoining Work Pieces by Friction Welding. International Patent Publication WO/2001/036144. 25th May 2005.

W.J. Arbegast, C.D. Allen, M. Langerman, F. Marquis, E. Henderson, C. Svedin, C. Moore, A. Trujillo, D. Podraza, J. Freeman, N. Koch. An Investigation of Friction Spot Welding of Thin Aluminium Sheets. In: Proceedings of the 15th AEROMAT Advanced Aerospace Materials and Processes Conference and Exposition, June 7-10 2004, Seattle, USA.

C. Schilling, A.v. Strombeck, J.F. dos Santos. Friction Spot Welding – New Joining Process for Spot Connections. GKSS Internal Report, 2001.

C.D. Allen. Static and Strength of Refill Friction Spot Welds. In: Proceedings of the 16th AEROMAT Advanced Aerospace Materials and Processes Conference and Exposition, June 6-9 2005, Orlando, USA.

C.D. Allen, W.J. Arbegast. Evaluation of Friction Spot Welds in Aluminium Alloys. SAE Technical Paper 2005-01-1252, Warrendale, USA. SAE International.

A.A.M. da Silva, M.A.D. Tier, T. Rosendo, F.D. Ramos, M. Beyer, T.R. Strohaecker, J.F. dos Santos. Preliminary Investigations on Microstructural Features and Mechanical Performance of Friction Spot Welding of Aluminium Alloys. IIW International Seminar on Friction based Spot Welding Processes. March 29-30 2007, Geesthacht, Germany.

W.J. Arbegast. Refill Friction Stir Spot Welding of Aluminium Alloys. IIW International Seminar on Friction based Spot Welding Processes. March 29- 30 2007, Geesthacht, Germany.

A. Patnaik, K. Koch, W. Arbegast, C. Allen. Static Properties of Refill Friction Spot Welded Skin Stiffened Compression Panels. SAE Technical Paper 2006-01-0967, Warrendale, USA. SAE International.

S.K. Itapu, K.H. Muci Kuchler. Visualisation of Material Flow in the Refill Friction Stir Spot Welding Process. SAE Technical Paper 2006-01-1206, Warrendale, USA. SAE International.

11. J.F. Hinrichs, C.B. Smith, B.F. Orsini, R.J. DeGeorge, B.J. Smale, P.C. Ruehl. Friction Stir Welding for the 21st Century Automotive Industry. In: Proceedings of the 5th International Symposium on Friction Stir Welding, September 14–16, 2005, Metz, France.

H. Ross. Friction Welding of Aluminium Cuts Energy Costs by 99%. Welding Journal 83 (2004) p.40.

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICO- PEDAGÓGICOS SOB FORMA DE ANIMAÇÕES

KUHN, Daniel M.¹; OLIVEIRA, Lisiane Cézar de^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Ibirubá.
E-mail: daniel.kuhn@ibiruba.ifrs.edu.br. *Orientadora: lisiane.oliveira@ibiruba.ifrs.edu.br

RESUMO: Esse projeto visa o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA), com o intuito de potencializar as condições de ensino/aprendizagem nas mais diferentes áreas de conhecimento. Entende-se por OA, qualquer material digital, como por exemplo, vídeos, imagens, animações, aplicações e simulações com fins educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Objeto de Aprendizagem; Animação; Conteúdo Interativo.

INTRODUÇÃO

As novas gerações passaram a interagir e assimilar o ambiente de estudo de formas diferentes, diante desse cenário se faz necessária a mudança na abordagem de produção de conhecimentos como forma de se utilizar dos benefícios proporcionados pela tecnologia, através da construção de ambientes ricos em interatividade que permitam maior investigação, visualização e manipulação do objeto de estudo. Segundo Patrícia Behar (2009), no contexto educacional, a produção de materiais educacionais digitais na forma de objetos de aprendizagem (OA) tem sido uma boa opção para a apresentação de conceitos e conteúdos de forma mais dinâmica e interativa. Os Objetos de Aprendizagem podem ser conceituados como sendo entidades digitais reutilizáveis como textos, animações, vídeos de forma isolada ou em combinação. Complementando com as palavras de Tarouco (2011), objetos educacionais podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. Neste sentido este resumo pretende apresentar os resultados obtidos no desenvolvimento de objetos de aprendizagem no câmpus Ibirubá.

MATERIAIS E MÉTODOS

A interpretação do formato de um objeto de aprendizagem se apresenta como um recurso digital que pode ser usado, reusado em assistência a uma situação de aprendizagem. No caso do projeto em questão entende-se que um objeto de aprendizagem é sinônimo de produto de

software, ou seja, significa dizer que o mesmo sofre um processo de desenvolvimento que segue fases bem definidas, como por exemplo, Análise, Projeto, Implementação e Validação/Avaliação.

No que diz respeito ao Processo de Desenvolvimento do objeto de aprendizagem, a metodologia segue os passos descritos por Souza (2007) sendo que na fase de Análise será o momento em que equipe multidisciplinar (pedagoga, domínio e técnica) compreende quais as características do aprendiz e da tarefa que será apresentada em uma situação de ensino.

Na fase de Projeto será escolhida a abordagem instrucional utilizada, ou seja, o método que será seguido de modo facilitar a transferência das informações, quais as habilidades desejáveis e as atitudes do receptor. Na fase de Desenvolvimento, a equipe técnica desenvolve o objeto, que no foco do projeto, tem a forma de animação, que segundo Romero Tavares (2003), se tornam ferramentas didáticas valiosas no auxílio aqueles alunos com alguma dificuldade de abstrair conceitos. Neste caso a tecnologia utilizada foi o software *Adobe Flash Professional CS5.5*. Seguida da fase de Avaliação, pode-se considerar grande aceitação por parte do público que visualizou o OA em situações de mostras de trabalhos internas e externas ao IFRS. Também a considerar, esse recurso foi utilizado em uma monografia de Especialização de um professor do IFRS-Ibirubá.

Em se tratando de um recurso utilizado em situações de ensino aprendizagem, esse envolve questões pertinentes a educação, além da preocupação com a área de domínio da aplicação do futuro objeto, como por exemplo Matemática, Mecânica, Biologia entre outras.

No que diz respeito à tecnologia utilizada para o desenvolvimento do OA optou-se em utilizar a ferramenta *Adobe Flash Professional CS5.5*, bastante popular para a produção de animações. Esse software possui a técnica de interpolação de objetos (*tween motion*) que consiste em criar movimentações de objetos dentro de um mesmo frame (quadro). Para o objeto em questão, se utilizou de outra técnica conhecida como “*frame a frame*” que consiste em desenvolver o conteúdo de cada quadro da animação separadamente. A filmagem dos vídeos foi realizada com a câmera Sony Handycam HDR CX350 adquirida juntamente com bibliografia sobre os temas da pesquisa, com recursos destinados para a pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No escopo do projeto foram desenvolvidos vários objetos de aprendizagem, a destacar o objeto de aprendizagem que trata assuntos relacionados à área da Mecânica, como Resistência de Materiais. Para a confecção desse objeto, em especial, houve a colaboração de dois professores do domínio (Mecânica), além do apoio de uma pedagoga para o seqüenciamento das ações, no contexto de um tutorial, no formato de exercício e prática.

A estrutura básica do objeto é formada por lições (textos), imagens para contextualizar o assunto, vídeo-aulas para auxiliar no processo de compreensão do tema e exercícios. Esses recursos são apresentados da seguinte forma:

1) Inicialmente o usuário assiste a um vídeo, onde um professor realiza a explicação do conteúdo fornecido;

A resolução dos exercícios consiste em duas etapas:

a) Na primeira etapa (*Figura 1*), de realização dos exercícios, um problema é proposto e o usuário deve escolher entre três alternativas, para que então possa passar para a próxima etapa. Ainda na primeira etapa, o usuário pode visualizar um exemplo prático (*Figura 1*), para a melhor compreensão das aplicações desse estudo e se desejar, o usuário também terá acesso a um vídeo explicativo onde será abordado um exemplo semelhante ao exercício solicitado, que tem como objetivo servir como um material de apoio.

1 Observe o sistema abaixo e faça o que é pedido:

A) Assinale a alternativa que apresenta o diagrama de corpo livre correto:

☒ A

☒ B

☐ C

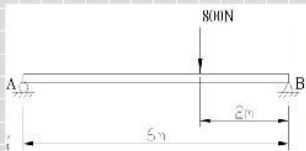
Passos Aplicação

Anterior

Figura 1 – Modelo de Exercício Etapa 1

b) Na segunda etapa (*Figura 2*), o usuário efetuará o cálculo do problema, e então o aplicativo irá validar ou não os resultados encontrados pelo usuário. A avaliação dos resultados informados pelo aluno é feita de modo individual, para que o aluno possa ter uma melhor percepção sobre o seu erro na realização do cálculo.

B) Calcule as reações:



Rbx: Ray: Rby:

Certo Certo Errado

OBS: considerar dois numeros após a virgula

Figura 2 – Modelo de Exercício Etapa 2

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos da pesquisa foram alcançados com sucesso e os resultados obtidos em mostras foi positivo, em função da aceitação do OA, tanto em eventos internos ao IFRS Ibirubá como na primeira e segunda edição do SETI (Salão do Ensino Técnico de Ibirubá), quanto em mostras realizadas em outro campus - I Mostra de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação do Campus Sertão - I MICTI.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos, bolsista e coordenadora do projeto agradecer aos professores do curso de Mecânica Flávio Andara e Giácomo Gai Soares pela colaboração com relação ao domínio da aplicação. Também a pedagoga Maria Inês Simon pelas contribuições com relação à questão

pedagógica. Em especial, agradecimento aos servidores do IFRS-Ibirubá pela disponibilidade e espaço para o desenvolvimento da pesquisa em questão. É importante salientar que este projeto de Iniciação Científica, no que diz respeito às atividades como bolsista, foi de grande importância, pois através da interação entre colegas, professores e servidores do campus Ibirubá tive a oportunidades de novas habilidade e conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BEHAR, Patricia Alejandra et al. Objetos de Aprendizagem para Educação A Distância. In: BEHAR, Patricia Alejandra (Org). Modelos Pedagógicos em Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed, 2009. cap 3, p.66-92.

SOUZA, Aguinaldo Robinson de. at al. Desenvolvimento de habilidades em Tecnologias da informação e Comunicação (TIC) por meio de objetos de aprendizagem. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento.– Brasília : MEC, SEED, 2007.154 p.

TAROUCO, Liane. at al. Objetos de Aprendizagem para M-Learning. Disponível em:http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf. Acesso em: 22 jun.2011.

PROTÓTIPO DE INTEGRAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL COM UMA REDE SOCIAL

DUARTE, Jaisson¹; SIEG, Júlio A.¹; MANICA, Edimar^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Ibirubá.
E-mail: jaisson.duarte@ibiruba.ifrs.edu.br. *Orientador: edimar.manica@ibiruba.ifrs.edu.br.

RESUMO: As redes sociais ganharam uma popularidade impressionante nos últimos anos. Inúmeros alunos, inclusive do IFRS Câmpus Ibirubá, passam um tempo significativo interagindo nesses sites. No entanto, esses sites não possuem nenhum compromisso em oferecer conteúdo educacional e/ou científico. Com isso, este trabalho propõe agregar tal conteúdo a uma rede social através de sua integração com uma biblioteca digital de trabalhos científicos e materiais didáticos. Essa integração não exclui os já conhecidos e famosos recursos (fotos, recados, etc.) das redes sociais a fim de manter a atratividade do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia; software; conteúdo educacional; conteúdo científico.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o interesse em sites de redes sociais, tais como Facebook (FACEBOOK, 2012) e MySpace ([MYSPACE](#), 2012), tem crescido espantosamente (GÜRSEL; SEN, 2009). Uma das principais causas dessa popularidade das redes sociais está no desejo dos usuários em trocar informações e compartilhar opiniões pessoais (LAPPAS; GUNOPULOS, 2010).

Esta é uma realidade percebida no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) Câmpus Ibirubá. Os alunos dos cursos técnicos na modalidade integrado fazem o ensino médio e também o ensino técnico em informática, agropecuária ou mecânica, ficando o dia inteiro no instituto. O período entre o almoço e o primeiro período de aula, bem como os horários vagos, são utilizados pelos alunos muitas vezes para acessarem redes sociais. No entanto, esses sites não possuem o compromisso de fornecer conteúdo educacional e/ou científico para os alunos.

Por outro lado, muitas universidades e centros de pesquisa desenvolveram bibliotecas digitais que armazenam teses, dissertações, monografias e artigos científicos, tais como BDBComp (BDBCOMP, 2012) e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD, 2012). Essas bibliotecas digitais são repositórios de dados, que além dos

documentos digitais propriamente ditos, ou de apontadores para esses documentos, armazenam os metadados associados, muito úteis em processos de indexação e sistemas de busca (CERVI et al., 2009). No entanto, esses sites não possuem a mesma atratividade e popularidade das redes sociais, obtendo um tempo de acesso significativamente inferior.

O objetivo deste trabalho é apresentar um protótipo de integração de uma rede social com uma biblioteca digital para disseminação do conhecimento. A proposta compreende a recomendação na rede social de objetos publicados em uma biblioteca digital, visando agregar conteúdo científico e/ou educacional na interação dos alunos. Essa proposta vai de encontro com a sugestão de (DE PESSEMIER et al., 2009) de incorporar sistemas de recomendação de conteúdo em redes sociais para explorar a informação e popularidade desses sites.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em um primeiro momento foi realizado um levantamento de requisitos preliminar. Esse levantamento foi realizado através de entrevistas com os alunos, professores e com a bibliotecária do IFRS Câmpus Ibirubá. Entrevista é a técnica de coleta de requisitos mais utilizada, e envolve cinco etapas básicas: (i) seleção dos entrevistados; (ii) planejamento das perguntas; (iii) preparação para a entrevista; (iv) condução da entrevista; e (v) acompanhamento após a entrevista (DENNIS; WIXON, 2005).

Após coletados os requisitos foram criados dois protótipos: (i) da biblioteca digital; e (ii) da rede social. O protótipo da biblioteca digital foi desenvolvido na linguagem HTML, utilizando o ambiente de desenvolvimento integrado Netbeans (NETBEANS, 2012). O protótipo da rede social foi desenvolvido utilizando a versão educacional da ferramenta Axure (AXURE, 2012).

Esses protótipos foram apresentados para a comunidade escolar, bem como nas mostras de iniciação científica de 2011 do IFRS Câmpus Bento e do IFRS Câmpus Sertão. O *feedback* obtido nessas apresentações representou uma segunda fase do levantamento de requisitos. A visualização do protótipo possibilitou uma visão mais clara do sistema. Com isso, foi possível coletar um número maior de requisitos.

Após a segunda fase do levantamento de requisitos, foi construído o protótipo final. Em seguida, foi realizada a implementação do protótipo. Essa implementação envolveu o estudo e a escolha de várias tecnologias, as quais são detalhadas na próxima seção. Também, foram analisadas as consequências da disponibilização de uma rede social própria. Os resultados dessa análise são descritos na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da biblioteca digital envolveu várias escolhas, dentre elas destacam-se: (i) a linguagem de programação; (ii) o ambiente de desenvolvimento (IDE – *Integrated Development Environment*); (iii) o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD); (iv) a forma de persistência dos dados; (v) a forma de apresentação; (vi) a forma de autenticação⁴ e autorização⁵ de usuários; e (vii) o servidor Web. A Tabela 4 apresenta um resumo das tecnologias escolhidas, onde se percebe apenas a utilização de software livre. Desta forma, não existe custo com licença de software para a implantação da biblioteca digital. A justificativa de cada escolha é apresentada em (MANICA; DUARTE; SIEG, 2012).

Tabela 4. Resumo das tecnologias escolhidas para o desenvolvimento da biblioteca digital.

Característica	Escolha	Característica	Escolha
Linguagem:	Java	Apresentação:	JSF + Primefaces
IDE:	Netbeans	Autenticação:	JAAS
SGBD:	PostgreSQL	Servidor Web:	GlassFish
Persistência:	JPA + Eclipse		

A seguir são apresentadas as principais páginas da biblioteca digital. A Figura 20 apresenta a página inicial da biblioteca digital. Essa página disponibiliza uma interface de pesquisa simples, onde o usuário poder realizar uma busca por objetos digitais publicados através de palavras-chave. A Figura 21 apresenta a página de pesquisa avançada. Nessa página o usuário pode refinar sua busca através da aplicação de filtros. A Figura 22 apresenta a página de publicação de objetos digitais, onde é realizado o envio do documento, bem como fornecidas algumas informações que auxiliam a pesquisa pelo documento.

⁴ Autorização de usuários garante que eles têm permissões de acesso para as ações que estão realizando.

⁵ Autenticação de usuários define quem está executando o código no momento.



INSTITUTO FEDERAL
RIO GRANDE DO SUL

Opções ▸

Biblioteca Digital - IFRS - Câmpus Ibirubá

Pesquisar

Desenvolvido por Jaisson Duarte
Projeto de pesquisa orientado por Edimar Manica
Apoio: PROPI - IFRS - Câmpus Ibirubá

Figura 20. Página inicial – pesquisa simples.

PesquisaAvançada

Título:

Tipo:

Ano:

Area:

Instituição:

Curso:

Autor:

Pesquisar Limpar campos

Figura 21. Página de pesquisa avançada.



Biblioteca Digital - IFRS - Câmpus Ibirubá

Adicionar novo Documento

Documento Detalhes Resumo Upload Autores Palavras - Chave Concluir

Informações do Documento

* Os campos são obrigatórios

Título:

Ano:

Tipo:

Figura 22. Página de publicação de objetos digitais.

Como inicialmente o número de documentos a serem publicados é pequeno, decidiu-se que a publicação será realizada apenas pela bibliotecária. No entanto, quando o volume de documentos publicados aumentar, será necessário implementar um processo de auto-arquivamento, onde o próprio autor do documento realiza o cadastro de seu trabalho, como apresentado por Cervi et al. (2009).

A implementação da Rede Social envolveu várias escolhas, dentre elas destacam-se: (i) a linguagem de programação; (ii) o ambiente de desenvolvimento (IDE – *Integrated Development Environment*); (iii) o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD); (iv) o servidor Web; e (v) o framework para construção da rede social. A Tabela 5 apresenta um resumo das tecnologias escolhidas, onde se percebe apenas a utilização de software livre. Desta forma, não existe custo com licença de software para a implantação da rede social. A justificativa de cada escolha é apresentada em (MANICA; DUARTE; SIEG, 2012).

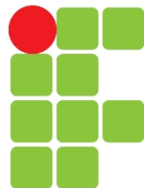
Tabela 5. Resumo das tecnologias escolhidas para o desenvolvimento da rede social.

Característica	Escolha	Característica	Escolha
Linguagem:	PHP	Servidor Web:	Apache
IDE:	Eclipse	Framework:	ELGG
SGBD:	MySQL		

O levantamento de requisitos apontou que, além dos serviços tradicionais das redes sociais (fotos, recados, etc.), a rede social deveria disponibilizar: (i) avisos sobre provas e trabalhos; (ii) enquetes para avaliações educacionais e institucionais; (iii) comunidades para compartilhamento de interesses comuns entre usuários; (v) materiais didáticos publicados na biblioteca digital; e (vi) opções para manter contato com os alunos egressos.

A coleta de requisitos ainda apontou a necessidade de garantir que apenas alunos e servidores do IFRS pudessem acessar a rede social, bem como que a necessidade de saber a identidade real de cada usuário, para o controle de avaliações, por exemplo. Para atender esse requisito, inicialmente foi planejado que o aluno solicitaria uma senha para cadastro, que seria gerada automaticamente e enviada para o seu e-mail institucional. No entanto, foi verificado que em alguns câmpus os alunos não possuem e-mail institucional. Para atender esses casos, foi disponibilizada uma opção onde o administrador pode cadastrar os alunos manualmente, assegurando a identificação do usuário.

A seguir são apresentadas as principais páginas da rede social. A Figura 23 apresenta a página de recomendação de trabalhos publicados na biblioteca digital a partir das postagens realizadas pelo usuário na rede social. A Figura 24 apresenta a o mural do usuário, onde esse pode ver suas atualizações, bem como as atualizações de seus amigos.

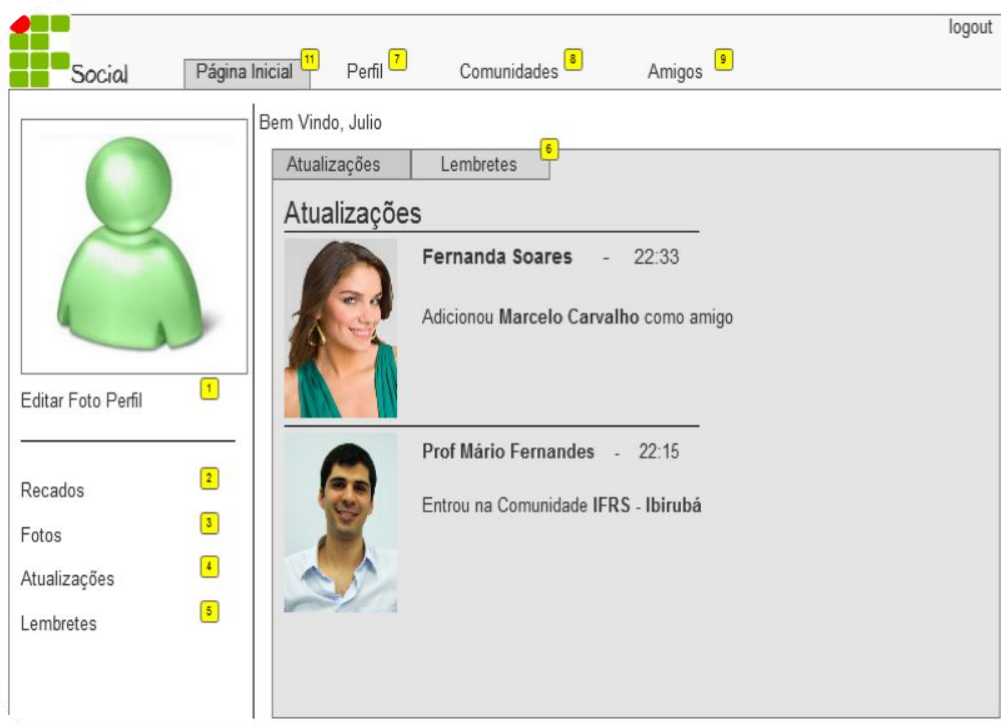


**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO SUL

Caro usuário, os artigos encontrados segundo sua pesquisa estão listados abaixo e você pode fazer o download de qualquer um deles sem custo algum. Usufrua da melhor forma sem tirar os créditos de quem o criou. A equipe do IFSocial agradece.

Nome	Autor	
Java para Idiotas	Edimar Manica	Download
PHP	JAS	Download
Metodologia Científica	Ernani	Download
Ética e a Vida	Cristiano Eduardo Wendt	Download
Aprenda a programar: Expert	Tiago Ferreira	Download

Figura 23. Página de recomendação de trabalhos.



Social | Página Inicial ¹¹ | Perfil ⁷ | Comunidades ⁸ | Amigos ⁹ | logout

Bem Vindo, Julio

Atualizações | Lembretes ⁶

Atualizações

Fernanda Soares - 22:33
Adicionou Marcelo Carvalho como amigo

Prof Mário Fernandes - 22:15
Entrou na Comunidade IFRS - Ibirubá

Editar Foto Perfil ¹

Recados ²
Fotos ³
Atualizações ⁴
Lembretes ⁵

Figura 24. Mural do Usuário.

Após a implementação foram analisadas as consequências da disponibilização de uma rede social para os alunos (vários menores de idade). Neste contexto, surgiu uma questão impactante: o *ciberbullying*. *Ciberbullying* envolve o uso de [tecnologias de](#)

[informação](#) e [comunicação](#) para dar apoio a comportamentos deliberados, repetidos e [hostis](#) praticados por um indivíduo ou grupo com a intenção de prejudicar outrem (BELSEY, 2012). Li (2007) apresenta uma pesquisa sobre a natureza e extensão *cyberbullying* nas escolas. Leão Junior (2011) mostra que o *ciberbullying* é uma atividade atual e preocupante, fazendo parte do dia-a-dia de muitas pessoas e usuários da internet, de forma mais específica das pessoas que fazem parte de redes sociais, as quais ficam mais exposta que as demais.

Diante da possibilidade dos alunos utilizarem a rede social criada para praticar *ciberbullying* e não existindo ferramentas que evitem o uso para esta finalidade, entendeu-se que era melhor não disponibilizar a rede social desenvolvida. Em vez disso, seria mais adequado implementar os requisitos levantados em um aplicativo para uma rede social existente, de modo que essa se responsabilize pelo uso e controle de acesso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a implementação de uma biblioteca digital e de uma rede social é viável, inclusive utilizando apenas tecnologias gratuitas. Existem *frameworks* que aceleram o desenvolvimento e facilitam a criação e manutenção do código. No entanto, a pesquisa concluiu que disponibilizar uma rede social própria traz o risco de algum usuário a utilizar para cometer *ciberbullying*. Desta forma, sugere-se que em vez de criar uma rede social própria, as funcionalidades desejadas sejam agregadas a uma rede social existente através de aplicativos, de forma a transferir a responsabilidade pelo acesso e uso.

Como trabalhos futuros destacam-se: (i) a implantação e utilização da biblioteca digital; (ii) a pesquisa da rede social mais utilizada pelos alunos; (iii) a criação de um aplicativo para a rede social mais utilizada que contemple os requisitos levantados neste trabalho; (iv) a integração do aplicativo com a biblioteca digital para recomendar trabalhos publicados; e (v) a implantação de um processo de auto-arquivamento, onde os próprios autores dos trabalhos realizam a publicação dos documentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AXURE. Interactive Wireframe Software & Mockup Tool | Axure. Disponível em <http://www.axure.com/>. Acesso em setembro de 2012.

BDBCOMP. BDBComp – Biblioteca Digital Brasileira de Computação. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/>. Acesso em setembro de 2012.

BDTD. Biblioteca de Teses e Dissertações da USP. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em setembro de 2012.

BELSEY, B. Cyberbullying. Disponível em <http://www.cyberbullying.org/>. Acesso em setembro 2012.

CERVI, C. R.; MANICA, E.; DORNELES, C. F. e GALANTE, R. (2009). BDTC - uma biblioteca digital de trabalhos científicos com serviços integrados. Revista Brasileira de Computação Aplicada, 1(1).

DE PESSEMIER, T.; DERYCKERE, T. e MARTENS, L. (2009). Context aware recommendations for user-generated content on a social network site. In *Proceedings of the seventh European conference on European interactive television conference*, EuroITV '09, pages 133–136. ACM.

DENNIS, A.; WIXON, B. Análise e projeto de sistemas. LTC, 2005

FACEBOOK. Facebook. Disponível em <http://www.facebook.com/>. Acesso em setembro de 2012.

GÜRSEL, A. e SEN, S. (2009). Producing timely recommendations from social networks through targeted search. In *8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems - AAMAS (2)*, pages 805–812. IFAAMAS.

LAPPAS, T. e GUNOPULOS, D. (2010). Interactive recommendations in social endorsement networks. In Amatriain, X.; Torrens, M.; Resnick, P. e Zanker, M., editors, *RecSys*, pages 127–134. ACM.

LEÃO JUNIOR, C. M. As Redes Sociais e o Cyberbullying. In: X EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2011. Anais do X EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 2011.

LI, Q. New bottle but ould wine: A research of ciberbullying in schoools. Computers in Human Behavior 23, 2007 (4) pp 1777 – 1791.

NETBEANS, NetBeans IDE. Disponível em <http://netbeans.org/>. Acesso em setembro de 2012.

MANICA, E.; DUARTE, J.; SIEG, J.A. *Uma Biblioteca Digital integrada a uma Rede Social para Disseminação do Conhecimento*. Relatório de Pesquisa – IFRS – Câmpus Ibirubá, 2012.

MYSPEACE. MySpace.com. Disponível em: <http://www.myspace.com/>. Acesso em setembro de 2012.

APRENDENDO A APRENDER MATEMÁTICA COM OS PORTFÓLIOS DE MATEMÁTICA

BRAVO, Lucas¹; MACIEL, Vinicius²; BONA, Aline Silva De^{1*}

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Osório.
E-mail: lucasbravo1@hotmail.com; vinikipedia@hotmail.com*Orientadora:
alinebona@osorio.ifrs.edu.br

RESUMO: O projeto de pesquisa tem a finalidade de que cada estudante responda a questão: O que eu aprendi de matemática a cada trimestre? O aprendi contempla a forma e as estratégias utilizadas para aprender a aprender matemática, assim como a apropriação tecnológica digital e todas as outras áreas do conhecimento como aplicação de matemática ou vice-versa. A construção deste instrumento de avaliação, denominado portfólio, está alicerçada nas categorias cognitiva, afetiva e metacognitiva do processo de aprendizagem do estudante. É de notório saber que a matemática é uma disciplina difícil aos olhos dos estudantes, então mobilizar estes para estudar justifica a importância deste estudo na temática sobre Avaliação, que iniciou com uma proposta de extensão, em Osório, com os estudantes do ensino médio integrado em informática. O método de pesquisa é a pesquisa-ação, ou seja, uma pesquisa qualitativa colaborativa entre professora e estudantes, e os dados foram analisados através de seu conteúdo, pois os portfólios de matemática digitais são escritos. Os resultados deste projeto, de agosto/2011 até março/2012, são muitos, destaca-se: um melhor aproveitamentos dos estudantes quanto ao processo de aprender a aprender matemática, a plena compreensão das estratégias metacognitivas dos estudantes entre si, a autonomia e responsabilidade de cada estudante pelo seu processo de aprendizagem de matemática, e a descoberta do Facebook como um espaço de aprendizagem digital da matemática, como definido pela professora - coordenadora junto com os estudantes no decorrer de 2011, e a percepção de que a aprendizagem cooperativa é mais mobilizadora aos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; Metacognição; Processo de Aprendizagem; Estratégias; Autonomia.

INTRODUÇÃO

A avaliação faz parte da vida humana, estamos sempre nos avaliando de alguma forma, nem que seja pela autocrítica como uma maneira de crescimento pessoal, então se faz necessário que a avaliação formativa de matemática esteja presente no âmbito escolar para primar pelo crescimento do estudante como um cidadão que necessita da matemática como uma ferramenta de trabalho, por exemplo, e de uso cotidiano. Além disso, a importância de se autoconhecer não somente no que tange ao seu próprio conhecimento de matemática, mas ao seu potencial de tomar consciência do que realmente eu aprendi, onde tal ideia se fundamenta via estratégias de metacognição que o estudante desenvolve na sala de aula, fora da sala, sozinho, e com os colegas. O projeto explora os Portfólios de Matemática vem sendo desenvolvido como extensão no campus de Osório, com os estudantes do primeiro

ano do ensino médio integrado em informática, no entanto, os estudantes tem trabalhado tanto que se caracterizou como um início de pesquisa, pelo fato da autonomia das fontes de consulta para estudo de matemática e também na sua aplicação em outras áreas do conhecimento. A proposta se sustenta nas temáticas de avaliação e tecnologias digitais, sendo uma avaliação formativa e o uso das tecnologias digitais como recursos de apoio ao trabalho de forma mobilizadora e aplicada (BONA, 2012). O portfólio de matemática é um instrumento de análise do processo de aprendizagem de matemática valendo-se da autonomia de cada estudante com o seus aprender a aprender matemática, e responsabilizando-se pelo seu processo de aprendizagem, para Bona (2010), e ainda a socialização das dúvidas entre os colegas e com o professor é totalmente integrada e de forma construtiva.

O processo de aprendizagem está alicerçado nas ideias do Piaget (1976), e a autonomia em Freire (1996), as tecnologias em Papert (1994) e Lévy (1999), a avaliação por Hadji (1994), e a metacognição por Ribeiro (2003) e Favell (1987). Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999) e a Lei de Diretrizes de Bases (LDB/1996) apontam a necessidade de projetos de aprendizagem baseados na construção do estudante no momento em que estes se avaliam segundo suas potencialidades e dificuldades, e os professores neste intermédio viabilizam uma integração entre a matemática da escola e a pesquisa.

Assim, os objetivos do projeto são: 1) elucidar uma forma de avaliação essencialmente formativa e não apenas somativa; 2) demonstrar e apontar uma diferente leitura do próprio conhecimento que o estudante entende ter de matemática, via estratégias de metacognição; 3) fazer uso de diferentes aplicações e linguagem em matemática como demonstração de que a matemática se faz necessária no cotidiano e que se sabe muito de matemática, mesmo não se percebendo assim; 4) possibilitar a integração das tecnologias digitais, como informação e comunicação, com os conteúdos das áreas do conhecimento, em particular da necessidade da lógica existe em toda a ciência; viabilizar um meio de estudo além da sala de aula e não somente com o professor, mas de trocas entre os colegas de diferentes modalidades de ensino, sendo além de interdisciplinar, multidisciplinar; 5) mobilizar o aprender a aprender com autonomia e responsabilidade na área do conhecimento que o estudante tem maior interesse, potencializando os seus saberes; 6) incentivar a pesquisa de matemática e suas tecnologias em diferentes momentos, não apenas em sala de aula, e nem somente os temas que a professora solicitar, mas temas de sua curiosidade e interesse, estabelecendo relações, e projetos interdisciplinares que são de aprendizagem, de forma individual ou coletivo, despertando a criticidade do estudante; 7) desperta uma nova leitura sobre seu próprio aprendizado que vai além da escola, e que se pode aprender a aprender tudo o que se tiver interesse desde que o estudante conheça as suas potencialidades, assim trabalhando autoestima do estudante.

Então o projeto tem a finalidade de que cada estudante responda a seguinte questão a cada três meses (um trimestre) de aula: O que eu aprendi de matemática neste período? O aprendi contempla a forma e as estratégias utilizadas para aprender a aprender matemática, assim como a apropriação tecnológica digital e todas as outras áreas do conhecimento como aplicação de matemática ou vice-versa. Toda a construção deste instrumento de avaliação está alicerçada nas categorias cognitiva, afetiva e metacognitiva do processo de aprendizagem do estudante.

Ainda destaca-se que a proposta deste projeto de pesquisa faz parte da atividade docente da professora de matemática, que é orientadora do projeto, e por ser extraclasse, envolver os pais, amigos, e outros ambientes, além de pessoas para a construção do mesmo se registrou um projeto de extensão, mas devido as inúmeras sub-pesquisas que vem surgindo de interesse dos estudantes em entender o que os colegas entendem, se faz necessário este primeiro projeto de pesquisa com a necessidade de no mínimo 2 bolsistas, um por turma, para que se trace os principais apontamentos metacognitivos do processo de aprender a aprender matemática. Esta pesquisa está vinculada ao grupo de pesquisa denominado Matemática e suas Tecnologias (MaTec), no qual a professora- orientadora é líder do grupo, e este é certificado pela instituição IFRS e pelo CNPq, desde dezembro de 2010.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho é desenvolvido parte em sala de aula e outra extraclasse, onde inicialmente os estudantes são desafiados a participar do projeto, tendo interesse se implanta a ideia através de um diálogo permanente, onde novas ideias se sustentam em todo momento do projeto que é um ano, sendo prorrogado por todo o curso se houver interesse dos estudantes. O professor é entendido como um mediador da atividade de extensão e um orientador da atividade de pesquisa que ocorre paralelamente a sala de aula, sendo os estudantes o centro do processo de ensino-aprendizagem e pesquisa. Assim a metodologia de trabalho é do diálogo, segundo Freire (1996) e a de pesquisa é uma pesquisa-ação, segundo Franco (2005).

Paralelamente a ação do professor existe a ação do monitor voluntário do wiki-pbwors, sendo um outro projeto de extensão - pesquisa integrado, ou que complementa este projeto. O trabalho denominado Portfólio de Matemática é solicitado individualmente a cada final de trimestre, onde o estudante tem de responder com detalhes o que aprendeu de matemática a cada trimestre, apontando elementos cognitivos, afetivos e metacognitivos, ou seja, por exemplo: resolver um problema de matemática com sua simbologia, explicar sua resolução correta e/ou dificuldades esclarecidas em aula, presencial ou online, com a professora e/ou colegas, fazendo uso de toda a pesquisa e recursos digitais que lhe são disponíveis e explorados por conta própria, e neste todo o que lhe afeta no processo de aprendizagem fica destacado como: amizade, relação com a professora, afinidade com a disciplina e outros. Sua entrega pode ser impressa, online via email e/ou wiki-pbworks, ou conforme for a sua criatividade, além disso, o estudante deve apresentar um ou mais pontos importantes do seu portfólio de matemática aos colegas da turma num dia de socialização de ideias, geralmente no início do trimestre seguinte. O ultimo portfólio do ano o estudante deve demonstrar o que ele aprendeu de matemática no ano, e a sua apresentação culminará com finalização deste projeto que se reinicia no próximo ano, com saldo positivos e aspectos a melhorar. A avaliação da proposta é por categorias (cognitiva, metacognitiva e afetiva) e segundo indicadores combinados com a turma no decorrer do ano. A avaliação essencial do trabalho é a formativa, e a somativa só existe pela necessidade social de haver uma mensuração institucional, que é feita a cada trimestre, de forma individual.

Os bolsistas deste projeto de pesquisa juntamente com a professora - orientadora desenvolveram métodos de mensuração das categorias que são adequados as turmas de

pesquisa. Os dados são os portfólios de matemática de cada estudante, sendo 3 por ano, e cada turma tem 30 estudantes, gerou-se com duas turmas um montante de 180 instrumentos de avaliação para análise de conteúdo, segundo Bardin (1977). O conteúdo que se busca nesta análise de dados é a compreensão dos conceitos de matemática pelos estudantes, cada qual com suas particularidades e afinidades com a matemática e com o método de trabalho da professora, além da apropriação tecnológica permitida a esta proposta de avaliação.

A pesquisa-ação iniciou-se em agosto de 2011 e findou-se em março de 2012, onde estes estudantes-bolsistas já atuavam como voluntários da pesquisa na ação de extensão desde março de 2011. Em linhas gerais, o cronograma de ações ocorreu assim: Nos meses de agosto e setembro de 2011 busca-se um aprimoramento das conceituações da pesquisa para os estudantes - bolsistas se situarem do assunto da pesquisa, e na sua temática. Em outubro de 2011 os estudantes-bolsistas estudaram o método da pesquisa, pois hora eles eram os estudantes apenas da turma pesquisa e outra hora eles atuavam como pesquisadores em paralelo com a professora - orientadora, isso tanto na matemática no nas tecnologias digitais. Em novembro e dezembro de 2011 realizou-se as primeiras análises dos portfólios de matemática do primeiro e do segundo trimestre já findados pelos estudantes de ambas as turmas, e destas análises se delineou outros estudos como a apropriação de um espaço de aprendizagem digital da matemática, segundo Bona, Basso, Fagundes (2011a), que nas férias de verão, janeiro e fevereiro de 2012, os bolsistas trabalharam na rede social *Facebook*. Em março de 2012 a pesquisa-ação está com muitos resultados, contemplando todos os objetivos do projeto de pesquisa, e apontando novos estudos. Paralelamente a estas ações ainda realizou-se uma pesquisa qualitativa com os professores do campus Osório, escolhidos aleatoriamente para entrevista, e reescreve-se alguns conceitos segundo a linguagem dos estudantes - bolsistas sobre: categorias - cognitiva, metacognitiva, afetiva; estratégias metacognitivas; processo de aprender a aprender; e outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o presente trabalho são: 1) a plena compreensão dos estudantes sobre o que é portfólios de matemática, assim como sua finalidade; 2) o domínio do conceito de metacognição e de estratégias metacognitivas encontradas nos portfólios de matemática dos colegas; 3) a interpretação e contextualização da matemática em diversas áreas do conhecimento, assim como a necessidade de se pesquisar para aprender a aprender matemática; 4) a responsabilidade e autonomia demonstrada pelos estudantes em desenvolver as atividades de pesquisa e a iniciativa de propor outras questões de investigação; 5) a constatação de que as estratégias metacognitivas são usadas por todos os estudantes não apenas nas aulas de matemática mas em todas as disciplinas; 6) a observação de que cada vez que se toma consciência da aprendizagem é uma estratégias metacognitivas e que estas diferem entre os estudante, assim como os portfólios de matemática são “puras estratégias metacognitivas”, e estas são individuais e dependem da aprendizagem de cada um; 7)

um estudo comparativo, qualitativo e quantitativo, das pesquisas realizadas com as estratégias metacognitivas dos entrevistados; 8) a pesquisa sobre programas e espaços virtuais de como potencializar o desenvolver destas estratégias metacognitivas aos olhares dos estudantes bolsistas nas férias interagindo com os colegas; 9) a descoberta do Facebook como espaço de aprendizagem digital da matemática, como definido pela professora - coordenadora junto com os estudantes no decorrer de 2011 (BONA, BASSO, FAGUNDES, 2011a); 10) e a percepção de que a aprendizagem cooperativa é mais mobilizadora aos estudantes (BONA, SCHAFER, FAGUNDES, BASSO, 2011b).

Além disso, cabe destacar o enorme senso crítico do estudantes-bolsistas, que criaram um caderno de campo ótimo, com todos os resultados da pesquisa; e o seu envolvimento com a socialização do projeto, ou seja, os mesmos se envolveram em participar na Mostra do IFRS - Campus Restinga e na Jornada de Blumenau/SC em 2011. Foram muitos os convites de palestras que os estudantes-bolsistas e a professora - orientadora receberam durante o ano de 2011 e ainda em 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa-ação o portfólio de matemática é um instrumento que proporciona uma avaliação formativa, e por fim somativa, mas que contempla a compreensão de cada estudantes sobre sua nota. E este instrumento mobiliza os estudantes a aprender a aprender matemática por meio de pesquisa e trocas entre os colegas, além da apropriação das tecnologias digitais que são tão naturais aos estudantes. Constatou-se ainda que a cada portfólio de matemática os estudantes tomam consciência de que estratégias metacognitivas usam para estudar e assim se superam e melhoram sua compreensão quanto a matemática, e consequentemente suas notas são crescentes, não apenas no instrumento portfólio de matemática, mas nas demais avaliações como provas inclusive.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa aos dois estudantes-bolsistas do ensino médio integrado em informática do Campus Osório, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela parceria com o IFRS na certificação dos grupos de pesquisa. Ainda, é de grande valia o empenho da professora - orientadora, que

apesar de todas as dificuldades enfrentadas no Campus Osório, orientou os estudantes-bolsistas inclusive nos corredores com *notebook* no colo, e nunca desistiu do projeto, tendo o pleno apoio do Prof. Humberto Luz Oliveira, na época professor de física e coordenador de pesquisa do campus.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.

BONA, A. S. Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. Dissertação (mestrado). UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

BONA, A.S.D.; BASSO, M.V.A; FAGUNDES, L.C. A cooperação e/ou a colaboração no Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 9, n. 2, p.1-11, 2011a.

BONA, A.S.D.; SCHAFER, P.; FAGUNDES, L.C; BASSO, M.V.A. Cooperação na Complexidade: Possibilidades de Aprendizagem Matemática suportadas por Tecnologias Digitais. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 9, n. 2, p.1-11, 2011b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 4v., 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/SEF, 1996.

FAVELL, J. H. Speculations about the nature and development of metacognition. Em F.E. Weinert & R. Kluwe (Orgs.), Metacognition, motivation, and understanding (pp. 1-16). Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1987.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.3, p.483-502, 2005.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HADJI, C. A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos. Porto: Porto Ed. 1994.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

PAPERT, S. A Máquina das crianças. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PIAGET, J. Seis estudos de Psicologia. Rio de Janeiro: Forense, 1976.

RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. São Paulo: Psicologia, Reflexão e Crítica, 2003.

IDENTIFICAÇÃO DE HÁBITOS COMO PRÁTICAS AMBIENTAIS NA COMUNIDADE DE QUATRO CÂMPUS DO IFRS

CECATO, Bianca de Oliveira¹; ALMEIDA, Gutierre Bessauer; KAPUSTA, Simone Caterina^{1*}; RODRIGUES, Magali da Silva; MILETTO, Evandro Manara; SCHWANKE, Cibele.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: biancacecato@hotmail.com *Orientador: simone.kapusta@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: O estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para uma melhor compreensão das inter-relações entre o homem e o seu ambiente, permitindo reconhecer suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas. A pesquisa de percepção ambiental demonstra importante aplicabilidade nas mais variadas áreas do conhecimento, por permitir a determinação das necessidades e potencialidades de uma população ou região e, a partir disso, permitir a proposição de estratégias voltadas para a melhoria socioambiental. O objetivo do presente trabalho é o de caracterizar as práticas ambientais da comunidade de quatro câmpus do IFRS, identificando pontos que necessitam de intervenção e/ou projetos de sensibilização ambiental e fornecendo subsídios para um futuro projeto de gestão ambiental. A pesquisa foi realizada através de um questionário quantitativo exploratório, dividido em três blocos (identificação, hábitos relacionados ao meio ambiente e ações nos câmpus), disponibilizado em meio on-line. Verificou-se uma marcada diferenciação regional, sobretudo quando se analisa a conduta relacionada à reutilização de água, escolha por produtos que gerem menos impactos ambientais e geração e descarte de resíduos. Tais procedimentos, normalmente relacionados a uma postura individual crítica e cidadã, sugerem que o nível de consciência ambiental, apresentado pelos entrevistados, ainda não é suficiente para produzir uma mudança socioambiental transformadora. Nesse sentido, a prática da Educação Ambiental possui um papel determinante, no sentido de criar espaços para vivências, reflexões críticas e orientações de condutas relacionadas ao meio ambiente, contextualizadas à realidade local.

PALAVRAS-CHAVE: percepção; sensibilização, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A palavra percepção, proveniente do termo latino *percipere* significa perceber algo, captá-lo bem, por inteiro, com relativa profundidade e não apenas superficialmente. Quando aplicada, por sua vez, ao meio ambiental, então denominada percepção ambiental, busca-se entender o que os indivíduos captam do meio a sua volta. O diagnóstico da percepção ambiental de uma comunidade torna-se essencial para que se possa compreender o que os indivíduos entendem

do ambiente que os cerca e abriga objetivando assim o reencontro com uma relação saudável entre homem-natureza, os indivíduos o ambiente ao qual estão inseridos (Coimbra, 2004).

Segundo Seiffert (2009) a educação ambiental envolve em um primeiro momento o processo de conscientização ambiental, quando o indivíduo toma contato com a realidade que o cerca e sobre os impactos ambientais gerados pela sua existência, tanto como cidadão quanto como profissional. Contudo, é necessário que o indivíduo, além de estar consciente do problema, esteja sensibilizado ou efetivamente comprometido, gerando assim uma mudança em suas atitudes. Nesse sentido, espera-se que as instituições envolvidas na produção de conhecimento e de formadores de opinião desenvolvam ações voltadas à Educação Ambiental, como previsto na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/99).

O objetivo do presente trabalho é o de caracterizar as práticas ambientais da comunidade de quatro câmpus do IFRS, identificando pontos que necessitam de intervenção e/ou projetos de sensibilização ambiental e fornecendo subsídios para um futuro projeto de gestão ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Questionário quantitativo exploratório

A população-alvo considerada para o estudo foi a comunidade do IFRS, composta pelos técnicos administrativos, docentes e discentes, estimada inicialmente em aproximadamente 13.400 pessoas. Para o presente estudo, optou-se por não contemplar a comunidade externa devido às dificuldades de controle, uma vez que o questionário seria enviado via e-mail. Com base na população-alvo estimada, efetuou-se o cálculo do tamanho da amostra representativa de cada segmento da comunidade, considerando uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%.

A coleta de dados foi realizada através do envio do questionário no formato on-line, a comunidade. Para responder ao questionário, foi solicitado que o entrevistado aceitasse o termo de consentimento, caso estivesse de acordo com o texto.

O questionário abordou temas como a utilização de recursos, energia, resíduos, entre outros, tendo sido dividido em três blocos, sendo eles a identificação do entrevistado, a percepção ambiental e percepção das ações desenvolvidas nos câmpus. O questionário totalizou 47 perguntas.

Um pré-teste de validação do questionário foi efetuado com os professores da área ambiental e as sugestões incorporadas ao questionário.

A partir dos resultados obtidos nos questionários foi realizada uma análise descritiva dos mesmos, disponibilizando assim informações sobre cada assunto abordado, tais como a separação de resíduos domésticos na residência dos participantes, a importância do selo de

consumo de energia para a decisão de compra, o modo de utilização de máquinas de lavagem de louça e lavagem de roupa, a preferência por produtos orgânicos, entre outros temas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho são apresentados os resultados dos câmpus Bento Gonçalves, Porto Alegre, Ibirubá e Rio Grande.

Câmpus Bento Gonçalves:

Do câmpus Bento Gonçalves participaram 40 pessoas na pesquisa, sendo 52,5% do sexo feminino e 47,5% do sexo masculino. Do total de participantes, 42,5% são discentes, 37,5% são Técnicos Administrativos e 20% são docentes, sendo que 2,5% estão vinculados à área de Ciências Ambientais.

Verificou-se que 72,5% dos participantes utilizam lâmpadas fluorescentes em suas residências e 27,5% as utilizam em alguns lugares. Ainda, 95% das pessoas fecham a torneira ao escovar os dentes e/ou lavar a louça. Em relação ao tempo aproximado que o chuveiro permanece ligado durante o banho, 45% das pessoas afirmaram que deixam-no ligado de 5 a 10 minutos, 40% afirmaram que o tempo é de 11 a 15 minutos, 10% disseram que é de 16 a 30 minutos e 5% afirmaram que permanece mais de 30 minutos ligado.

A coleta seletiva está presente nos locais onde residem 92,5% dos participantes, 2,5% gostariam de saber se a mesma é efetuada e 5% não dispõem deste serviço. A separação de resíduos é efetuada por 95% dos participantes, sendo que 42,5% sabem a quantidade de resíduos gerada por dia, 27,5% gostariam de saber e 30% responderam que não sabem.

Sobre a captação da água da chuva em suas residências, 75% dos participantes não efetuam a captação, 5% afirmaram que captam a água, 10% disseram que pretendem implantar a tecnologia e 10% afirmaram que não se aplica.

Em relação à existência de alguma forma de energia alternativa em suas residências, 80% dos respondentes afirmaram que não possuem, 10% afirmaram que pretendem instalar a tecnologia, 5% afirmaram que sim, possuem alguma forma de energia alternativa em suas residências e 5% disseram que não se aplica.

Quando questionados sobre o impacto ambiental que causam, 55% responderam que causam pouco impacto, 37,5% das pessoas acreditam que causam muito impacto, e 7,5% das pessoas acreditam não causar impacto.

Quando questionado se no câmpus Bento Gonçalves existe a separação de resíduos, 62,5% dos participantes disseram que existe, 27,5% que não existe e 10% não souberam dizer.

Foram realizadas questões relacionadas à gestão ambiental do câmpus, obtendo-se resultados como o percentual de 62,5% de participantes que afirmaram que não há este tipo de

informação, 35% que dizem que existem as informações dentro do câmpus e 2,5% afirmaram não saber. Já em relação ao incentivo no câmpus à economia de luzes, 45% dos respondentes afirmaram que não existem, 27,5% disseram que há o incentivo e 27,5% disseram não saber.

Em relação ao uso de copos descartáveis no câmpus, 87,5% afirmaram que existe e 12,5% afirmaram que este tipo de copo não é utilizado. Em relação a existência de bicicletário no câmpus, 57,5% afirmaram que não existe, 15% disseram que existe e 27,5% afirmaram não saber sobre a existência de bicicletário no câmpus.

Câmpus Porto Alegre:

No câmpus Porto Alegre participaram da pesquisa 228 pessoas, sendo 62,7% dos participantes do sexo feminino e 37,3% do sexo masculino. Do total de participantes, 20,6% de participantes estão vinculados à área de Ciências Ambientais. Os discentes representaram 68,4% dos participantes, seguidos pelos docentes (21,1%) e técnicos administrativos educacionais (10,5%).

Sobre a utilização de lâmpadas fluorescentes, 65,4% dos participantes as utilizam, 27,2% as utilizam em alguns lugares, e 7,5% não as utilizam.

Verificou-se que 90,8% de participantes costumam fechar a torneira durante o ato de escovar os dentes e/ou lavar louça. Em relação ao tempo no qual o chuveiro permanece ligado, ao tomar banho, 31,6% das pessoas afirmaram que deixam o chuveiro ligado de 05 a 10 minutos, 44,3% responderam de 11 a 15 minutos, 20% afirmaram que fica ligado de 16 a 30 minutos e 3,9% responderam mais de 30 minutos.

Quando questionado sobre a existência de coleta seletiva 74,1% afirmaram que existe a coleta no local de sua moradia, 19,7% disseram não existir coleta seletiva, 5,7% gostariam de saber e 0,4% disseram não ter interesse em saber. Do total de participantes, 86% segregam os resíduos em suas residências, quando questionados sobre a quantidade de resíduos gerados diariamente, 42,5% das pessoas gostariam de saber, 28,9% disseram que não sabem, 27,2% afirmam que sabem e 1,3% das pessoas não tem interesse em saber.

Sobre a existência de alguma forma de captação de água da chuva em suas residências, 9,1% das pessoas responderam que não se aplica, 84,3% disseram que não existe, 3,9% responderam que existe captação e 2,6% disseram que pretendem instalar esse sistema.

Sobre a existência de alguma forma de energia alternativa em suas residências, 89,5% dos participantes responderam que não possuem, 7% afirmaram que não se aplica, 3,1% pretendem instalar essa tecnologia e somente 0,4% possuem.

Quando questionado se os respondentes acreditam que causam algum tipo de impacto ambiental, 72,8% disseram que causam muito impacto, 23,2% causam pouco impacto e 3,9% acredita não causar impacto.

Em relação as ações desenvolvidas no câmpus, 41,7% disseram que existem informações sobre a correta separação de resíduos, 33,8% responderam que não existe este tipo de informação no câmpus e 24,6% não sabem. Ainda, 64,5% dos participantes responderam que existe a separação de resíduos no câmpus, 12,3% que não existe e 23,2% disseram não saber.

Já em relação ao incentivo a economia de luzes, 36,4% das pessoas responderam que não há incentivo no câmpus, 35,5% disseram que há o incentivo e 28,1% afirmaram não saber. Em relação a utilização de copos descartáveis, 73,7% das pessoas afirmaram que existe a utilização no câmpus e 26,3% disseram que não.

Em relação a existência de bicicletário no câmpus, 56,1% disseram que não há, 21,9% afirmaram que há e 21,9% disseram não saber. Quando questionado sobre a existência de ações voltadas para a sustentabilidade, como a captação de água da chuva e outros, 36,4% afirmaram que não existe este tipo de ação no câmpus, 8,3% afirmaram que existe e 55,3% afirmaram não saber.

Câmpus Ibirubá:

Participaram 39 pessoas do câmpus Ibirubá, sendo 59% do sexo masculino e 41% do sexo feminino. Assim como nos demais câmpus, a maioria dos participantes foi de discentes (82,1%), seguidos pelos TAEs (15,4%) e docentes (2,6%).

Considerando o bloco de questões referentes aos hábitos ambientais, verificou-se que 48,7% dos participantes utilizam lâmpadas fluorescentes, 43,6% as utilizam em alguns lugares e 7,7% disseram que não as utilizam. Um percentual significativo dos participantes (92,3%) fecha as torneiras enquanto escovam os dentes e/ou lavam a louça.

Em relação a coleta seletiva no local onde residem, 33,3% dos participantes são atendidos por este serviço, 48,7% não dispõem deste serviço 17,9% gostariam de saber. Em relação a separação de resíduos em suas residências, 56,4% dos respondentes afirmaram que realizam a separação e 43,6% disseram que não realizam. Ainda, 12,8% das pessoas sabem a quantidade de resíduos que geram por dia, 38,5% não sabem, 46,2% gostariam de saber e 2,6% não possuem interesse em saber.

Em relação a existência de coletores de água da chuva nas residências, 66,7% dos respondentes não possuem, 23,1% possuem, 5,1% pretendem implantar a tecnologia e 5,1% afirmaram que a questão não se aplica.

Sobre a existência de alguma forma de energia alternativa nas residências dos respondentes, 84,6% das pessoas não possuem, 2,6% possuem, 5,1% pretendem implantar a tecnologia e 7,7% disseram que não se aplica.

Quando questionados sobre o impacto ambiental, 28,2% das pessoas acreditam que não causam impacto ambiental, 53,8% acham que causam pouco impacto e 17,9% causam muito impacto ambiental.

Em relação às ações desenvolvidas no câmpus, 56,4% participantes responderam que existe a separação de resíduos, 17,9% responderam que não existe e 25,6% disseram não saber. Ainda, 43,6% responderam que existem informações sobre a correta separação dos resíduos, 38,5% que não existem e 17,9% não sabem.

Quando questionados sobre o incentivo a economia de água no câmpus, 5,1% dos respondentes afirmaram que o incentivo existe, 53,8% que não existe e 41% disseram não saber. Em relação ao incentivo a economia de luzes, 28,2% dos respondentes afirmaram que existe este incentivo no câmpus, 43,6% disseram que o incentivo não existe e 28,2% afirmaram não saber.

Quando questionados sobre o uso de copos descartáveis dentro do câmpus, 87,2% dos respondentes afirmaram que há o uso dos copos.

Câmpus Rio Grande:

Dos 34 participantes do câmpus Rio Grande, 64,7% pertencem ao sexo feminino e 35,3% pertencem ao sexo masculino. Os docentes corresponderam a 44,1% dos participantes, seguidos pelos TAEs (29,4%) e pelos discentes (26,5%).

Em relação às lâmpadas fluorescentes, 67,7% dos participantes as utilizam, 23,5% as utilizam apenas em alguns locais e 8,8% não as utilizam. Do total de participantes, 88,2% dos respondentes fecham a torneira enquanto escova os dentes e/ou lava a louça.

Em relação a existência da coleta seletiva no local onde residem, 50% dos respondentes são atendidos por este serviço, 35,3% não dispõem da coleta e 14,7% gostariam de saber. Quando questionados sobre a quantidade de resíduos que produzem diariamente, 29,4% das pessoas não sabem, 41,1% sabem e 29,4% gostariam de saber. Já em relação a separação de resíduos domésticos em suas residências, 61,8% realizam a separação, enquanto que 38,2% não realizam.

Em relação a presença de tecnologias para captação da água da chuva em suas residências, 91,2% das pessoas não possuem estas tecnologias enquanto 8,8% disseram que pretendem implantar a tecnologia.

Sobre a existência de tecnologia em suas residências de algum tipo de energia ecológica, 88,2% das pessoas não possuem estas tecnologias, 5,9% já possuem esta tecnologia, 2,9% pretendem implantar e 2,9% afirmaram que a questão não se aplica.

Quando questionados sobre o impacto ambiental que causam, 32,3% dos respondentes acreditam que causam muito impacto ambiental, 61,8% consideram que causam pouco impacto ambiental e 5,9% acreditam que não causam impacto ambiental.

Em relação às ações desenvolvidas no câmpus, 52,9% dos participantes responderam que há a separação de resíduos no câmpus, 11,8% disseram que não há separação e 35,3% disseram

não saber. Em relação a existência de informações de como separar os resíduos, 44,1% responderam que existe este tipo de informação, 38,2% não existe e 17,6% não sabem.

Em relação ao incentivo a economia de água, 11,8% dos participantes responderam que existe este incentivo, 38,2% que não existe e 50% não sabem. Sobre a existência do incentivo a economia de luzes no câmpus, 32,4% responderam que não existe o incentivo, 41,2% não sabem e 26,4% que existe. Em relação ao uso de copos descartáveis no câmpus, 73,5% dos participantes responderam que há o seu uso.

Em relação à existência de ações voltadas para a sustentabilidade, tais como coleta da água da chuva, utilização de placas fotovoltaicas, entre outras, 26,5% das pessoas consideram que não existe, 11,8% que existe e 61,7% afirmaram não saber sobre a existência destas ações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados aqui apresentados enfocam diferentes condutas relacionadas a práticas cotidianas capazes de gerar impactos ambientais em diferentes escalas e demonstram que, de uma maneira geral, a comunidade dos quatro câmpus analisados é consciente de sua responsabilidade cidadã. No entanto, verifica-se uma marcada diferenciação regional, sobretudo quando se analisa a conduta relacionada à reutilização de água, escolha por produtos que gerem menos impactos ambientais e geração e descarte de resíduos. Tais procedimentos, normalmente relacionados a uma postura individual crítica e cidadã, sugerem que o nível de consciência ambiental apresentado pelos entrevistados ainda não é suficiente para produzir uma mudança socioambiental transformadora. Nesse sentido, a prática da Educação Ambiental possui um papel determinante, no sentido de criar espaços para vivências, reflexões críticas e orientações de condutas relacionadas ao meio ambiente, contextualizadas à realidade local.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil (FAPERGS) pelas bolsas concedidas aos dois primeiros autores (Bolsistas do PROBIC/IFRS/FAPERGS – Brasil).

REFERÊNCIAS

CONTO, S. M. D., Gestão de Resíduos em Universidades. Editora EDUCS: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 2012. 319 p.

COIMBRA, J. A. A. Linguagem e percepção ambiental. *In*: PHILIPPI-JR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G.C. (Org.), Curso de gestão ambiental. Barueri, São Paulo: Manole, 2004, p. 525–570.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html. Acesso em 13 de maio de 2011.

PALMA, I. R. Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Minas, Metalúrgica e de Materiais/ UFRGS. 2005. 83p.

SEIFFERT, M.E.B. Gestão Ambiental - Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental. Editora Atlas. 2009.

MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS AMBIENTAIS DA COMUNIDADE DO IFRS

ALMEIDA, Gutierre Bessauer¹; CECATO, Bianca de Oliveira¹; KAPUSTA, Simone Caterina^{1*}; RODRIGUES, Magali da Silva; MILETTO, Evandro Manara; SCHWANKE, Cibeles.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: gutierre.bessauer@gmail.com. *Orientador: simone.kapusta@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: Considerando o caráter educacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), e o seu papel na transformação da sociedade, bem como a oferta de cursos regulares na área ambiental, este trabalho tem por objetivo efetuar a caracterização geral da percepção ambiental da comunidade do IFRS, gerando subsídios para futuras ações interventivas de sensibilização ambiental. A pesquisa foi realizada através de um questionário quantitativo exploratório, disponibilizado on-line, para a comunidade do IFRS. Do total de 503 participantes, os discentes representaram 56,5% dos participantes, seguidos pelos docentes (26%) e pelos TAEs (17,5%). Do total de questionário respondidos, 58,9% dos participantes são do sexo feminino e 41,1% do sexo masculino, a maioria dos participantes tem idade entre 21 a 30 anos. De uma maneira geral, a comunidade do IFRS é consciente de sua responsabilidade cidadã, verificada através de algumas condutas ambientais. No entanto, o nível de consciência ambiental ainda não é suficiente para produzir uma mudança socioambiental transformadora. Nesse sentido, a prática da Educação Ambiental possui um papel determinante, no sentido de criar espaços para vivências, reflexões críticas e orientações de condutas relacionadas ao meio ambiente, contextualizadas à realidade local.

PALAVRAS-CHAVE: percepção; caracterização, educação ambiental

INTRODUÇÃO

Atualmente as discussões ambientais estão presentes no dia a dia da sociedade, principalmente em relação às consequências relacionadas aos impactos ambientais decorrentes da ação antropogênica, tais como a degradação dos recursos naturais, acidentes ambientais, entre outros.

De acordo com Faggionato (2002) cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio. As respostas ou manifestações são, portanto, resultado das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo. Embora nem todas as manifestações psicológicas sejam evidentes, são constantes, e afetam nossa

conduta, na maioria das vezes, inconscientemente. A Educação ambiental tendo conhecimento dos valores e ações que os sujeitos possuem frente ao meio ambiente é capaz de elaborar propostas que venham a atingir grande parte da sociedade, visando provocar mudanças mais efetiva que contribuam para a sustentabilidade socioambiental (Oliveira & Corona, 2008).

O presente trabalho tem por objetivo efetuar a caracterização geral da percepção ambiental da comunidade do IFRS, gerando subsídios para futuras ações interventivas de sensibilização ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Questionário quantitativo exploratório

A população-alvo considerada para o estudo foi a comunidade do IFRS, composta pelos técnicos administrativos, docentes e discentes, estimada inicialmente em aproximadamente 13.400 pessoas. Para o presente estudo, optou-se por não contemplar a comunidade externa devido às dificuldades de controle, uma vez que o questionário seria enviado via e-mail. Com base na população-alvo estimada, efetuou-se o cálculo do tamanho da amostra representativa de cada segmento da comunidade, considerando uma margem de erro de 5% e um nível de confiança de 95%, conforme pode ser visto no Quadro 1.

.Segmento	População-alvo	amostra
Docente	700	18
Discentes	12.000	303
TAEs	700	18
Total	13.400	339

Quadro 1 – População-alvo estimada e amostra calculada, por segmento

A coleta de dados foi realizada através do envio do questionário no formato on-line, a comunidade. Para responder ao questionário, foi solicitado que o entrevistado aceitasse o termo de consentimento, caso estivesse de acordo com o texto.

O questionário abordou temas como a utilização de recursos, energia, resíduos, entre outros, tendo sido dividido em três blocos, sendo eles a identificação do entrevistado, a percepção ambiental e percepção das ações desenvolvidas nos câmpus. O questionário totalizou 47 perguntas.

Um pré-teste de validação do questionário foi efetuado com os professores da área ambiental e as sugestões incorporadas ao questionário.

A partir dos resultados obtidos nos questionários foi realizada uma análise descritiva dos mesmos, disponibilizando assim informações sobre cada assunto abordado, tais como a separação de resíduos domésticos na residência dos participantes, a importância do selo de consumo de energia para a decisão de compra, o modo de utilização de máquinas de lavagem de louça e lavagem de roupa, a preferência por produtos orgânicos, entre outros temas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação Geral

Foram respondidos 503 questionários, tendo como público-alvo os discentes, docentes e técnicos administrativos dos doze câmpus que compõem o IFRS, bem como a Reitoria.

Os discentes representaram 56,5% dos participantes, seguidos pelos docentes (26%) e pelos TAEs (17,5%). Do total de questionário respondidos, 58,9% dos participantes são do sexo feminino e 41,1% do sexo masculino.

Em relação a idade, 36,4% dos participantes tem entre 21 a 30 anos, 22,7% entre 15 a 20 anos, 22,1% entre 31 a 40 anos, 14% das pessoas têm de 41 a 50 anos de idade, 4,6% possuem de 51 a 60 anos, e apenas 0,2% dos entrevistado possui 61 anos ou mais.

Em relação a área a qual pertencem e/ou estão estudando, dos 503 participantes, 25,1% optaram pela opção “outras”, seguido pela área das Ciências Exatas e da Terra (19,6%), Ciências Ambientais (11,9%), Ciências Humanas (10,3%), 8,7% da área de Ciências Sociais Aplicadas (8,7%), Engenharias (7,7%), as demais áreas foram representadas com menos de 5%, conforme pode ser verificado no quadro 2.

Área	Percentual
Linguística, Letras e Artes	2,6%
Ciências da Saúde	2,8%
Ciências Biológicas	3,0%
Sem Resposta	3,8%
Ciências Agrárias	4,7%

Engenharias	7,7%
Ciências Sociais Aplicadas	8,7%
Ciências Humanas	10,3%
Ciências Ambientais	11,9%
Ciências Exatas e da Terra	19,6%
Outras	25,1%

Quadro 2: Área dos respondentes.

Práticas Ambientais

A maioria dos participantes (67%) utilizam lâmpadas fluorescentes em suas residências, 26,44% as utilizam em alguns lugares e 6,56% não utilizam estas lâmpadas.

Já em relação ao ato de fechar a torneira enquanto escova os dentes, 91,7% dos participantes fecham a torneira enquanto escovam os dentes e 8,3%, não fecham a torneira. Do total de participantes, 43,9% tomam banho com duração entre 11 a 15 minutos, 35,4% entre 5 a 10 minutos, para os demais o tempo estimado de banho ultrapassa 16 minutos.

Na questão que envolve as válvulas do vaso sanitário das residências 57,5% dos participantes utilizam válvulas tradicionais, 23,1% possuem válvulas econômicas, e 19,5% afirmaram não saberem qual o tipo de válvula que possuem.

Em relação a utilização da máquina de lavar roupa ou louça 46% dos participantes utilizam a máquina com a sua capacidade máxima de ocupação, 30% a utilizam quando necessário sem considerar a capacidade e 24% não a utilizam com frequência.

Para a limpeza do pátio e carro, 36,6% dos participantes lavam o carro em postos/garagens, 18,1% utilizam mangueira, 9,5% utilizam balde com água potável, 9,5% utilizam balde com água reaproveitada e essa prática não se aplica para 26,2% dos participantes, pois estes não tem carro e/ou pátio.

Em relação às embalagens biodegradáveis, 21,1% dos participantes na maioria das vezes optam por embalagens biodegradáveis, 46,7%, não observam a embalagem, 29,6% às vezes optam pelas embalagens biodegradáveis e 2,6% têm dúvidas sobre o que é uma embalagem biodegradável.

A preocupação com a embalagem, fabricação do produto e destinação do mesmo, após o descarte, faz parte das práticas de 47,1% dos participantes, 11,9% às vezes se preocupam, 28% demonstra preocupação de acordo com o produto e 12,9% não se preocupam com esse aspecto.

Em relação ao consumo de alimentos, foi questionado se há preferência por alimentos orgânicos e obteve-se como resposta que 29% dos participantes optam por estes alimentos, 44,5% dão preferência às vezes e 26,5% afirmam não dar preferência a esse tipo de alimento. Verificou-se ainda que 29,2% dos participantes se dispõem a pagar preços mais elevados por produtos orgânicos, 46,7% disseram que às vezes se dispõem a pagar mais e 24,1% afirmaram que não estão dispostos a pagar mais caro por estes alimentos.

Quanto aos resíduos de frutas e legumes, tais como cascas, talos, sementes, entre outros, 50,5% dos participantes não utilizam estes resíduos, 27,8% utilizam como adubo, 10,7% utilizam os resíduos em receitas culinárias, 6,2% utilizam em receitas culinárias e como adubo e em 4,8% a situação não se aplica.

Em relação a coleta seletiva, no local onde mora, 70,8% dos participantes tem este serviço, 22,9% não têm, 6,2% gostariam de saber se este serviço está disponível e 0,2% não têm interesse em saber. Foi possível observar que 32,2% dos respondentes sabem qual a quantidade de resíduos que geram por dia, 39% gostariam de saber, 27,8% dizem não saber esta informação e 1% não tem interesse em saber.

A separação dos resíduos domésticos entre “reciclados” e “orgânicos” é efetuada por 82% do total de participantes, enquanto que 18% não separam. Dos participantes que separam os resíduos, 28% não lavam os resíduos recicláveis antes de descartá-los, 27% lavam, 28% lavam às vezes, 5% disseram que a questão não se aplica e 11% não responderam a questão.

Quando questionado sobre o descarte de lâmpadas, 46,5% dos participantes sabem descartá-las corretamente, 35,2% gostariam de saber e 18,3% dos respondentes não sabem efetuar o descarte correto.

Já em relação ao uso de sacolas retornáveis, 49,3% dos participantes às vezes as utilizam, 10,9% sempre as utilizam, 14,1% pretendem utilizar e 25,6% não as utilizam. Referente ao uso de sacolas plásticas para colocar os resíduos domésticos, 66,4% dos respondentes utilizam as sacolas plásticas do supermercado para este fim, 31,6% utilizam tanto as sacolas plásticas do supermercado como sacos específicos e 2% compram sacos específicos para descartar os resíduos.

Do total de 503 respondentes, 81,5% das pessoas responderam que em sua casa/prédio não existe a captação de água da chuva, 6,2% responderam que existe a captação da água, 5,8% pretendem implantar este sistema e 6,6% responderam que a implantação não se aplica pois precisaria de muito investimento.

Em relação ao prédio ou residência possuir energia “ecológica”, tais como energia solar, 87,7% não dispõem deste sistema, 1,6% possui este sistema, 5% pretende implantar esta tecnologia e 5,8% responderam que este sistema não se aplica ao seu local de moradia, devido ao custo elevado.

Quando questionado sobre conhecimento em relação ao biocombustível, 77,7% das pessoas sabem o que é o biocombustível, 6,4% não sabem, 15,7% tem interesse em saber e 0,2% não tem interesse em saber.

Quando questionado sobre a existência de atividades com enfoque ambiental, onde residem, 33,8% dos respondentes dizem existem atividades com este enfoque, 16,7% afirmam não saber, 40,2% responderam que não existem e 9,3% gostariam de saber.

Em relação aos seus automóveis, 58,1% dos participantes afirmaram que realizam a manutenção com regularidade, 11,7% realizam a manutenção às vezes, 18,9% não realizam a manutenção regularmente e 11,3% não responderam a questão.

Quanto a percepção sobre as condições ambientais no entorno do câmpus, 68,6% dos participantes observam as condições, 24,7% observam em alguns momentos e 6,8% não observam. Ainda, 49,7% dos participantes notam muitos tipos de poluição visual no entorno do câmpus, 31,2% notam a poluição visual, porém poucas e 19,1% não notam.

Já em relação a poluição sonora, 52,1% dos participantes consideram que há muito barulho no entorno do câmpus, 27,2% identificam o barulho, no entanto o mesmo não incomoda e 20,7% responderam que não ocorre barulho no entorno do câmpus.

Quando questionado sobre o fato de gerar impacto ambiental, 51,7% das pessoas acreditam que causam muito impacto ambiental, 39,4% acreditam que causam pouco impacto ambiental e 8,9% que não causam impacto ambiental.

Ações nos Câmpus

Do total de 503 respondentes, 60,8% dos participantes responderam que existe separação de resíduos no seu câmpus, 16,3% que não existe separação de resíduos no câmpus, 22,7% não sabem, e 0,2%, não respondeu a questão.

Sobre a existência de incentivos para a separação ou minimização de resíduos dentro do câmpus, 49,7% das pessoas, afirmaram haver incentivos, 35,2% responderam que não existe incentivo, 14,9% não sabem e 0,2% não respondeu a questão.

Verificou-se também que 63% dos participantes não sabe se os resíduos recicláveis originados no câmpus são encaminhado para a coleta seletiva, 27,2% responderam que o resíduo é encaminhado para a coleta seletiva, 9,5% respondeu que o resíduo não é encaminhado para a coleta seletiva e 0,2% não respondeu a questão.

Ainda em relação aos resíduos originados no câmpus, foi questionado se há algum meio de comunicação ou informe orientando na separação e descarte correto dos resíduos, sendo que 40,2% das pessoas responderam que sim, 39,6 responderam que não, 20,1% não souberam informar e 0,2% não respondeu a questão.

Foi observado também que 85,9% dos participantes responderam que existe o incentivo para o uso de alternativas eletrônicas (moodle, e-mail, etc.) para a entrega de trabalhos, 13,7% afirmaram que este incentivo não existe e que as entregas são feitas impressas e 0,2% não respondeu.

Sobre a existência de coletor de pilhas nos câmpus, 31,5% responderam que há coletor de pilhas no câmpus, 27,2% responderam que não tem coletor, 25% não sabem, 15,5% gostariam de saber, 0,6% não tem interesse em saber e 0,2% não respondeu.

Quando questionado sobre o incentivo a economia ou reuso de água, 44,2% dos respondentes afirmaram não existir incentivo, 42,3% disseram não saber, 12,9% afirmaram que existe incentivo, 0,2% disseram não ter interesse em saber e 0,2% não responderam.

Já quando questionado sobre a existência de incentivo a economia de luzes nos câmpus, 39,1% afirmaram não haver incentivo, 31,9% afirmaram que o incentivo existe, 28,4% disseram não saber, 0,2% dos respondentes disseram não ter interesse em saber e 0,2% não responderam.

Em relação aos copos descartáveis, 78,6% dos participantes responderam que existe o uso de copos descartáveis no câmpus, 21,2% responderam que não existe o uso e 0,2% não respondeu.

Já em relação a existência de bicicletário nos câmpus, verificou-se que 53,6% dos participantes respondeu que este espaço não existe, 26%, não sabem, 20,2%, responderam que existe bicicletário e 0,2% não respondeu.

Em relação a ações sustentáveis, 41,9% dos respondentes afirmaram que não existem ações deste tipo no seu câmpus, 48,8% afirmaram não saber se existem ou não, 9,1% afirmaram que existem ações sustentáveis no seu câmpus e 0,2% não respondeu.

Sobre a existência de composteiras nos câmpus do IFRS, 61,9% das pessoas responderam que não existem composteiras no seu câmpus, 17,5% dos participantes afirmam que sim, 14,7% responderam que existe incentivo para a criação das mesmas, 5,8% não sabem e 0,2% não respondeu.

Em relação ao cultivo de jardins 29% das pessoas respondeu que existe bastante cuidado com a vegetação do entorno, 45,2% das pessoas responderam que existe pouco cuidado, 25,6% não existe cultivo e nem cuidado com a vegetação do entorno e 0,2% não respondeu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados demonstram que, de uma maneira geral, a comunidade do IFRS é consciente de sua responsabilidade cidadã, verificada através de algumas condutas ambientais, tais como a utilização de água, segregação de resíduos. No entanto, o nível de consciência ambiental ainda não é suficiente para produzir uma mudança socioambiental transformadora. Nesse sentido, a prática da Educação Ambiental possui um papel determinante, no sentido de criar espaços para vivências, reflexões críticas e orientações de condutas relacionadas ao meio ambiente, contextualizadas à realidade local.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil (FAPERGS) pelas bolsas concedidas aos dois primeiros autores (Bolsistas do PROBIC/IFRS/FAPERGS – Brasil).

REFERÊNCIAS

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html. Acesso em 13 de maio de 2011.

OLIVEIRA, K. A. & CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. ANAP Brasil. Revista Científica. 2008. p. 53-72.

PALMA, I. R. Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Minas, Metalúrgica e de Materiais/ UFRGS. 2005. 83p.

SEIFFERT, M.E.B. Gestão Ambiental - Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental. Editora Atlas. 2009.

SILVA, E. V.; RODRIGUES, M. S. & SCHWANKE, C. Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Gerados no IFRS- Campus Porto Alegre. In: III Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica, 2010, Pelotas/RS. Jornada de Iniciação Científica- IFSul- Livro de Resumos. Pelotas/RS : Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação, 2010.

SIMULAÇÃO DE MODELO HOSPEDEIRO-PARASITÓIDE BASEADO EM SISTEMAS MULTIAGENTE*

KIMIECIKI, Igor de Azevedo¹; LUNARDI, Érica Nicolau¹; OKUYAMA, Fabio Y.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: igorkimieciki@gmail.com. Orientador: fabio.okuyama@poa.ifrs.edu.br

* Trabalho parcialmente financiado por FAPERGS.

¹ Bolsista do PIBITI/IFRS/CNPq – Brasil.

RESUMO: Neste trabalho realizou-se a implementação de um modelo computacional para simulações da interação de insetos hospedeiros e parasitoides, encontrados em cenários de controle biológico de pragas. A interação entre os insetos *Spartocero dentiventris* (o percevejo cinzento do fumo) e seu parasitoide natural, *Gryon gallardoi* foi simulada com a ferramenta NetLogo, que proporciona um ambiente de modelagem programável para Sistemas Multiagentes. O modelo foi implementado conforme cenário hospedeiro-parasitoide descrito por Canto Silva, sendo utilizada para a validação do mesmo e abrindo possibilidades tanto para a realização de testes de sensibilidade nos parâmetros relevados pelo modelo como a expansão do modelo para outras interações semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Biológico de Pragas; Simulação Computacional; Simulação Ecológica.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho buscou-se realizar a modelagem computacional para simular a interação hospedeiro-parasitóide entre o Percevejo Cinzento do Fumo (*Spartocero dentiventris*) e o seu parasitóide (*Gryon gallardoi*). O objetivo deste cenário é recriar e expandir os resultados obtidos pelo trabalho de Canto-Silva (2003).

Assim, têm-se como bases as premissas de Sistemas Multiagentes e parâmetros biológicos buscados na literatura e no trabalho de Canto-Silva (2003), que inclui um modelo já implementado utilizando um ambiente chamado SeSam (Shell for Simulated Agent Systems)(KLÜGL, 1998). Uma vez que o modelo computacional antigo foi feito em uma versão do SeSam que não é compatível com as versões atuais do mesmo, viu-se a necessidade de reimplementar o modelo, sendo que para tal foi escolhida como plataforma a ferramenta NetLogo (WILENSKY, 1999), que apresenta, além das funcionalidades necessárias, uma interface amigável para a programação de Sistemas Multiagentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo a terminologia dada em Parra;Botelho;Corrêa-Ferreira (2002), o controle biológico clássico é a importação e colonização de parasitóides ou predadores, visando ao controle de pragas exóticas (eventualmente nativas). Ecologicamente, esses inimigos naturais atuam no controle biológico de pragas, evitando a utilização de insumos químicos por parte dos agricultores.

Sistemas multiagentes (SMA) são sistemas compostos de uma coleção de componentes autônomos, com objetivos particulares que se inter-relacionam de acordo com uma organização, interagindo para resolver tarefas. Os SMA formam uma área de pesquisa dentro da Inteligência Artificial Distribuída (IAD) que se preocupa com todos os aspectos relativos à computação distribuída em sistemas de inteligência artificial (Bordini; Vieira; Moreira, 2001).

Esses sistemas possibilitam incorporar à simulação características individuais dos organismos e características relacionadas à estrutura espacial. Além de permitirem avaliar quais são e como agem os mecanismos que afetam a dinâmica das populações.

A realização de simulações baseadas em SMA é interessante quando o objeto de estudo envolve aspectos espaciais e temporais, que seriam mais dificilmente simulados através de um modelo matemático ou estatístico. É, portanto, bastante propício utilizar-se de sistemas multiagentes para a modelagem de uma interação hospedeiro-parasitóide, uma vez que temos múltiplos indivíduos agindo autonomamente sobre um ambiente em comum.

A modelagem computacional para a realização das simulações desejadas seguiu o modelo de interação hospedeiro-parasitóide proposto por Canto-Silva (2003) que em sua pesquisa de campo observou o comportamento dos insetos *Spartocero dentiventris* e *Gryon gallardoi* durante as diferentes fases de suas vidas. Os resultados observados em conjunto com o estudo da literatura possibilitaram a definição de uma série de parâmetros biológicos compatíveis com a arquitetura oferecida pelos sistemas multiagentes, tornando possível modelagem computacional desta interação.

A plataforma NetLogo, utilizada para o desenvolvimento do cenário, proporciona vários recursos gráficos que foram utilizados para, entre outras coisas, representar a plantação de fumo na qual os insetos modelados serão dispostos. A plantação é representada por uma grade de 10 por 27 células, cada uma representando uma planta de fumo.

Os dois insetos estudados foram modelados em cinco tipos de agentes, representando as diferentes fases de desenvolvimento dos mesmos Percevejo Ovo, Percevejo Ninfa, Percevejo Adulto, Parasitóide Imaturo e Parasitóide Adulto. Cada um destes agentes tem características distintas em relação a longevidade, movimentação e reprodução.

Quadro 2. Parâmetros de agente estáticos.

Percevejo	Longevidade	114 dias

Ovo	Mortalidade Diária	1,55%
Percevejo Nífa	Longevidade	34 dias
	Mortalidade Diária	5,8% para percevejos da 1ª geração e 9% para os demais.
Parasitóide Imaturos	Longevidade	Este agente apresenta uma taxa de desenvolvimento definida em função da temperatura do ambiente (ver Quadro 2), esta taxa é acumulada para cada parasitóide imaturo até alcançar um valor superior a 1.
	Mortalidade Diária	4%

A Fase Adulta do percevejo dura 66 dias, sendo que a mortalidade diária é obtida em função da idade (ver Quadro 2). Nesta fase ficam diferenciadas algumas características de acordo com o sexo do inseto. Os Percevejos adultos se movimentam em dias específicos de acordo com sua idade, enquanto os percevejos machos se movimentam nos dias 5,10,15,20,25 e 30 as fêmeas se movem nos dias 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49. A quantidade de plantas que o percevejo percorre durante um movimento varia de 0 a 20, de acordo com a idade do percevejo e valores aleatórios. A direção do movimento é sorteada uma vez e mantida até que o agente encontre alguma das bordas da plantação. Um percevejo não pode parar em um planta que já contenha 3 percevejos adultos. Os percevejos adultos fêmeas são responsáveis por colocar ovos, e o fazem todos os dias em que não se movimentarem e tiverem sua idade entre 12 e 42, a quantidade de ovos colocada é definida em função da idade (ver Quadro 2).

A vida de um Parasitóide Adulto é limitada por dois fatores: a idade do agente (não podendo superar 14 dias) e a quantidade de ovos parasitada por ele (no máximo 68 ovos). O Parasitóide Adulto se movimenta até 8 vezes todos os dias para, entre as plantas ao seu redor, aquela que contenha a maior quantidade de percevejos adultos. Caso mais de uma planta tenha uma mesma quantidade de percevejos ele escolherá aleatoriamente entre elas. Ao encontrar uma planta com algum percevejos, o parasitóide fica parado nesta a quantidade de dias equivalente ao número de percevejos nesta planta. A reprodução destes agentes é feita através da parasitação dos ovos de percevejo, que é definida em função da quantidade de parasitóides adultos com idade inferior a 10 dias e os ovos de percevejo com idade inferior a 5 dias para cada planta (ver Quadro 2).

Quadro 3. Funções utilizadas ao longo da simulação.

Mortalidade Sazonal de Percevejos Adultos.	$Mortalidade = 0,2341e^{0,0245 \times idade}$
Quantidade de Ovos colocados por Percevejos Adultos Fêmeas.	$x = -6 \times 10^{-6} \times idade^4 + 1 \times 10^{-3} \times idade^3$ $Ovos = x - 0,0575 \times idade^2 + 1,1182 \times idade + 2,3656$
Taxa de desenvolvimento diário de Parasitoides Imaturos.	$Taxa = 0,0052 \times temperatura - 0,0812$
Quantidade de ovos de percevejo parasitados diariamente em cada planta.	$x = - \frac{0,0557 \times 24 \times Quantidade\ de\ Parasitoides}{1 + 0,0557 \times 0,9989 \times Ovos\ Suscetiveis}$ $Ovos\ Parasitados = Ovos\ Suscetiveis \times (1 - e^x)$

Para a comparação do modelo com os resultados alcançados na pesquisa de campo de Canto-Silva (2003), são inseridos os agentes nas células da grade gráfica que representa a plantação de fumo. As células e datas em que são inseridos cada agente no modelo condiz com o período e as plantas em que os insetos equivalentes foram liberados na plantação na pesquisa de campo em Canto-Silva (2003). Cada planta é representada por duas coordenadas: um numero de 1 a 27 e uma letra variando entre A e J (ver Quadro 3).

O tempo dentro da simulação é contabilizado em unidades de 1 dia, uma simulação é iniciada no dia 0 e desenvolve a quantidade de dias que for necessária. A progressão dos dias na simulação pode implicar na inserção de agentes no sistema (ver Quadro 3) e na alteração da temperatura contabilizada no ambiente, que é definida em Canto-Silva (2003) e varia seu valor mensalmente (nos dias 0, 30, 60, 90 e 120).

Quadro 4. Plantas, dias e quantidade de agentes inseridos no modelo.

Agente	Dia	Plantas
Percevejos Adultos Fêmea	1	A11, A27, E4, D26 e H21.
	16	B5, B26, G20, H4 e I3.
Parasitoides Adultos Fêmeas	30	A11 (2 agentes).
	49	A11 (2 agentes), C25 (5 agentes).
	66	B4, B13 e F19 (5 agentes em cada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ser uma simulação que apresenta diversas combinações de comportamentos individuais de cada agente, tal como a movimentação dos insetos, que é implementada por função aleatória, podem divergir bastante os resultados entre duas execuções da mesma. Para minimizar este problema, decidiu-se utilizar uma média de resultados de várias simulações como parâmetro de comparação.

Assim, quanto maior o número de simulações são utilizadas para se fazer a média, menor é a variabilidade entre os resultados. Verificou-se que com a média obtida de 150 execuções da simulação oferecia uma variabilidade relativamente baixa, além de poder ser feita em um pequeno período de tempo.

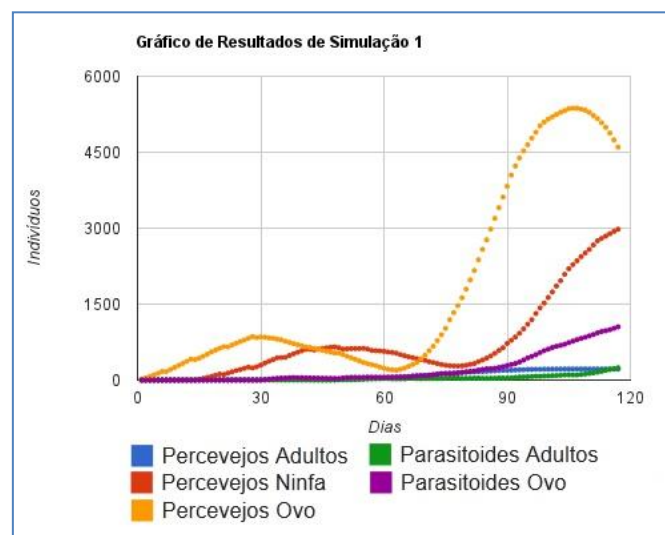


Figura 25. Gráfico da simulação com agentes modelados

A partir dos dados alcançados na realização da média de 150 simulações, foi possível montar o gráfico representado na Figura 1, em que é apresentada a quantidade de todos os agentes em função dos dias percorridos. Comparando-se as faixas que mostram a quantidade de percevejos ovo e a quantidade de parasitoides imaturos com as contagens feitas para estes mesmos insetos na pesquisa de campo de Canto-Silva (2003) e com os resultados alcançados pelas simulações feitas na implementação antiga (criada no SeSam), obtem-se, respectivamente, os gráficos representados em Figura 2 e Figura 3.

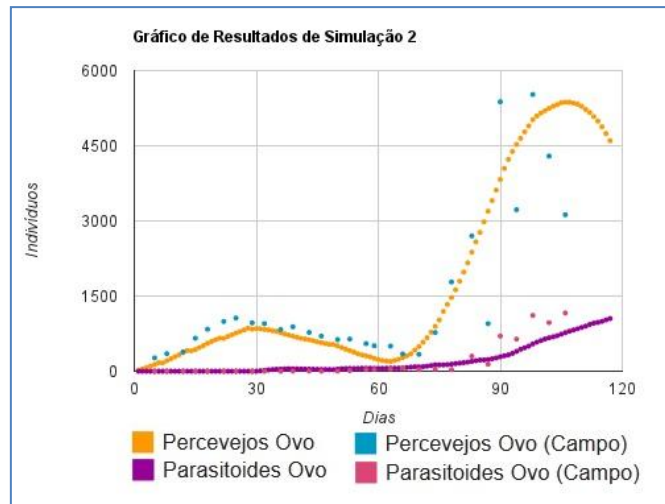


Figura 26. Gráfico comparativo entre insetos simulados e observados.

Pelos gráficos apresentados em comparação aos dados de campo e os obtidos no modelo anterior, podemos verificar uma semelhança no comportamento. Onde podemos avaliar que a simulação apresenta um comportamento plausível da interação entre hospedeiro e parasitóide dentro do cenário apresentado. As diferenças na amplitude das curvas podem ser justificadas pela taxa de variação dos pontos, uma vez que as linhas referentes ao modelo no SeSam (Canto-Silva 2003) compreendem à média de 27 simulações, e os dados de campo foram obtidos através de uma única experiência.

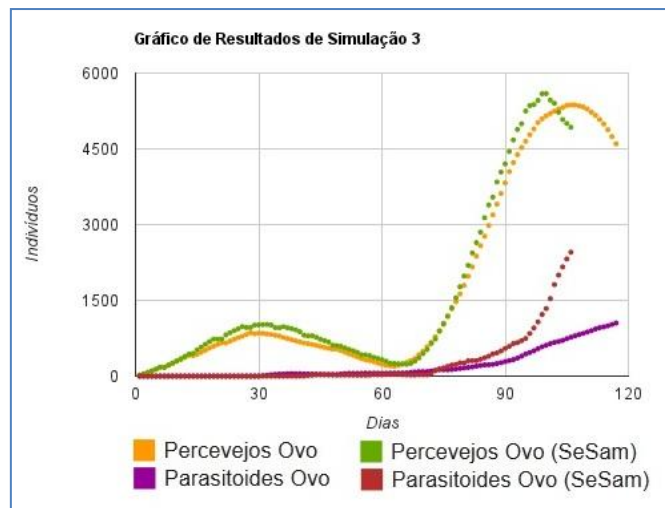


Figura 27. Gráficos comparativo entre insetos simulados via NetLogo e SeSam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados alcançados pela simulação em comparação aos dados obtidos na pesquisa de campo em Canto-Silva (2003) foi possível verificar uma maior segurança no modelo proposto.

A partir do cenário de modelação apresentado, foi possível a realização de Testes de Sensibilidade: foram obtidos dados com a alteração de cada parâmetro biológico em 10%. A análise estatística destes dados ainda está em andamento, e quando finalizada trará a possibilidade de se verificar a importância de cada parâmetro para o modelo final.

Com o modelo hospedeiro-parasitoide envolvendo *S. dentiventris* e *G. gallardoi* concluído, buscamos a expansão deste sistema para abranger outros modelos parecidos. Atualmente pesquisa-se na literatura disponível parâmetros biológicos do inseto *Tuta absoluta*, praga do tomateiro, e de seu parasitóide *Trichogramma pretiosum*.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica e à CAPES pelo auxílio ao desenvolvimento projeto.

REFERÊNCIAS

BORDINI, R. H.; VIEIRA, R.; MOREIRA, A. F. Fundamentos de Sistemas Multiagentes. In: Ferreira, C. E. (Ed.). Jornada de Atualização em Informática (JAI'01). Fortaleza, Brasil: SBC, 2001. v. 2, cap. 1, p. 3–44.

CANTO-SILVA, C. R., 2003. Parâmetros bioecológicos de *Gryon gallardoi* (Brethes) (Hymenoptera: Scelionidae) e modelagem da dinâmica espaço-temporal da sua interação com *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae) através da simulação de múltiplos agentes. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Porto Alegre, 210p.

KLÜGL, F. e PUPPE, F. The multi-agent simulation environment SeSAm. In: Proceedings of the Workshop “Simulation and Knowledge-based systems”. H. Kleine Büning (Ed.), University.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle biológico: uma visão inter e multidisciplinar. In: Parra, J.R.P.; Botelho, P.S.M.; Corrêa-Ferreira, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.125-142.

WILENSKY, U., 2012. NetLogo Home Page. Disponível em: <<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>> Acesso em: 24/09/2012.

ANÁLISE DA DINÂMICA DA COBERTURA DO SOLO E DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE NA CIDADE DE PORTO ALEGRE A PARTIR DE IMAGENS ORBITAIS

HASSTENTEUFEL, Pedro¹; REIS, Nizângela Gomes dos¹; VELHO, Luiz Felipe^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: pedro_hass@hotmail.com *Orientador: luiz.velho@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: O fenômeno das ilhas de calor é estudado desde o século XIX, a partir de observações realizadas nas regiões mais urbanizadas da Terra. Contudo, no estado do Rio Grande do Sul não há um estudo detalhado sobre esse fenômeno, tampouco sobre sua dinâmica e distribuição. Para detectá-lo, é necessário observar as variações na temperatura de superfície e analisar a alteração no uso e na cobertura do solo, que modificarão a transferência de energia entre a superfície e a atmosfera. Assim, o presente trabalho apresenta uma metodologia baseada na utilização de imagens orbitais para analisar a dinâmica da cobertura do solo e da temperatura de superfície da cidade de Porto Alegre, buscando a identificação da ilha de calor. A partir de imagens pré-processadas e produtos provenientes de sensores orbitais, buscou-se identificar e localizar as áreas alteradas. A cidade de Porto Alegre teve um aumento em sua área urbana e uma perda de áreas vegetadas entre 1986 e 2009. O uso do NDWI e da temperatura de superfície não gerou bons resultados, sendo necessário o apoio de dados meteorológicos para um melhor entendimento da dinâmica da vegetação e da troca de energia na superfície.

PALAVRAS-CHAVE: Infravermelho termal, climatologia urbana, sensoriamento remoto, geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

As ilhas de calor são um fenômeno estudado desde o século XIX, quando as regiões mais urbanizadas da Terra (*e.g.*, Europa e costa leste dos Estados Unidos) apresentavam um comportamento climático diferente do natural. Howard (1847) já relatava diferenças entre as temperaturas observadas nas cidades e na zona rural. Com o passar dos anos, as atividades urbanas e industriais começaram a transformar o clima das cidades de forma rápida e intensa, levando outros pesquisadores a investigar as ilhas de calor no século XX.

O Rio Grande do Sul, assim como os demais estados brasileiros, viveu um grande crescimento da população urbana. Em 1980, a população urbana brasileira era de 82.013.375

habitantes, crescendo para 160.925.792 habitantes em 2010 (IBGE, 2011). Dados populacionais demonstram que o crescimento da população urbana no município de Porto Alegre também aumentou. O percentual da população residente em áreas urbanas, em 1970, era de 98,2%, enquanto que em 2010 esse valor passou para 100% (IBGE, 2011).

O aumento da população urbana faz com que as cidades cresçam, intensificando os efeitos das ilhas de calor (GARTLAND, 2010). Isso ocorre porque o uso do solo para a formação de espaços urbanos também cresce, diminuindo as áreas vegetadas na superfície e empregando materiais de construção economicamente viáveis na criação e na ampliação da infraestrutura das cidades. O desmatamento faz com que a vegetação seja retirada, diminuindo a evapotranspiração. A utilização de materiais de construção baratos gera a impermeabilização do solo, reduzindo a evaporação, bem como aumenta a retenção de energia (GARTLAND, 2010).

As modificações causadas pelo homem no ambiente geram as ilhas de calor e seus efeitos afetam o balanço de energia urbano, a qualidade do ar, a saúde humana (PENG & LI, 2009), o funcionamento dos ecossistemas, as condições meteorológicas locais e, possivelmente, o clima (ZHANG et al., 2010). O homem, assim como os demais seres vivos, possui necessidades climáticas para que consiga desempenhar suas atividades sem prejuízos à saúde. Dentre essas necessidades, destaca-se a temperatura, a umidade, a velocidade do ar e a radiação solar incidente (FROTA & SCHIFFER, 2006). Alguns estudos apresentam uma queda na produtividade dos indivíduos quando expostos a temperaturas acima de 20°C, assim como a ocorrência de doenças causadas pela exposição da população a climas inadequados ao seu conforto térmico (FROTA & SCHIFFER, 2006).

Estudos a respeito do funcionamento das ilhas de calor e como mitigá-las têm sido realizados no Brasil. Contudo, não há um acompanhamento desse fenômeno, tampouco é conhecida sua influência na vegetação. A manutenção e o crescimento da vegetação são fatores importantes na diminuição dos efeitos das ilhas de calor, uma vez que possuem duas formas de causar arrefecimento: (i) a partir das sombras geradas, inibindo a chegada de energia na superfície, e (ii) pela evapotranspiração, transformando energia em umidade (GARTLAND, 2010).

Assim, a localização, a quantificação das áreas modificadas e o acompanhamento sistemático das alterações na distribuição das temperaturas de superfície são fundamentais para que sejam compreendidos e mitigados os impactos causados pelas áreas urbanas. Sem o conhecimento dessas dinâmicas, não é possível caracterizar a ilha de calor, inviabilizando o entendimento das interconexões existentes no ambiente urbano, tanto nas questões de troca de calor superfície-atmosfera, quanto na influência sobre a convecção e sobre as atividades dos habitantes que vivem sob o efeito desse fenômeno.

Dessa forma, este trabalho objetiva a avaliação e a utilização de imagens orbitais dos comprimentos de onda do visível para identificar e acompanhar o crescimento da área urbana, avaliar a utilização de imagens orbitais dos comprimentos de onda do termal para identificar e acompanhar as temperaturas de superfície e avaliar as mudanças nos valores de índices de vegetação das áreas do entorno das regiões urbanizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas imagens orbitais da cidade de Porto Alegre adquiridas pelo sensor TM da plataforma Landsat 5. As imagens foram tratadas com o auxílio dos programas Quantum GIS 1.7.4 e SPRING 5.1.8. A partir do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foram adquiridas gratuitamente as imagens que, posteriormente, foram organizadas em um banco de dados. De acordo com a estação do ano e com a cobertura de nuvens, algumas imagens foram selecionadas, visando um comparativo multitemporal com erros minimizados. As imagens selecionadas constam na tabela 1.

As imagens selecionadas foram georreferenciadas e utilizou-se o sistema geodésico de referência Córrego Alegre e a projeção UTM para atribuir coordenadas de terreno ao material. Utilizando a composição 432 (RGB), foi delimitada, por vetorização manual, a área urbana de Porto Alegre nas imagens de 1986 e 2009. A partir da mesma composição e das áreas urbanas vetorizadas, 10 *buffers* foram gerados a cada 100 metros, contribuindo para a análise visual das alterações do meio urbano e da vegetação. Este procedimento buscou auxiliar a interpretação visual da área impactada pela expansão urbana nas imagens entre 1986 e 2009, facilitando a identificação das alterações nas bordas do uso do solo urbano e a que distância essas novas ocupações estavam dos limites da área urbana em 1986.

Tabela 1. Imagens Landsat utilizadas.

Sensor	Data de Aquisição
TM	01/06/1986
TM	10/12/1986
TM	20/02/1990
TM	02/08/1991
TM	19/12/1995
TM	30/07/1996
TM	23/06/2000
TM	22/12/2000
TM	12/07/2001

TM	11/02/2004
TM	07/01/2009

Para facilitar a identificação da vegetação nas imagens, utilizou-se o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), sendo este uma aplicação de operações aritméticas às bandas 3 e 4, o qual resalta o comportamento espectral da vegetação. Foi calculado o NDVI para as cenas previamente selecionadas.

O *Normalized Difference Water Index* (NDWI) é uma ferramenta utilizada para identificar o conteúdo de água presente na vegetação e, assim como o NDVI, é a aplicação de operações aritméticas. Contudo, o NDWI utiliza as bandas 4 e 5 para o cálculo do índice. Este procedimento também foi aplicado nas imagens previamente selecionadas, com o objetivo de identificar alterações no suporte hídrico da vegetação.

A temperatura da superfície foi analisada através dos produtos do sensor MODIS no período de 2001 a 2009.

Para o acompanhamento do crescimento populacional, dados censitários do município de Porto Alegre foram adquiridos para os anos de 1970, 1980, 1991, 2000, e 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação das imagens de 1986 e 2009, verificou-se um crescimento da área urbana, principalmente na região sul do município de Porto Alegre. Além disso, foram registrados novos pontos de ocupações na zona norte da cidade (figura 1).

A vetorização das imagens de NDVI de Porto Alegre em 1986, bem como o cálculo de *buffer* para a mesma, indicou uma influência da área urbana na redução da densidade de vegetação encontrada em até 1000 metros, o que confirma a influencia da malha urbana em seu entorno. Os menores índices de NDVI foram observados na região do Centro Histórico da cidade, o qual apresentou valores próximos à zero, consequência do adensamento de prédios e da baixa concentração arbórea deste espaço. O mesmo procedimento para os anos de 1996 e 2001 mostrou que este foi um período mais úmido, enquanto aquele apresentou menores índices de NDVI (figura 2).

Figura 1. Composição 432 para a cidade de Porto Alegre. Em (a), imagem de 10/12/1986. Em (b), imagem de 07/01/2009.

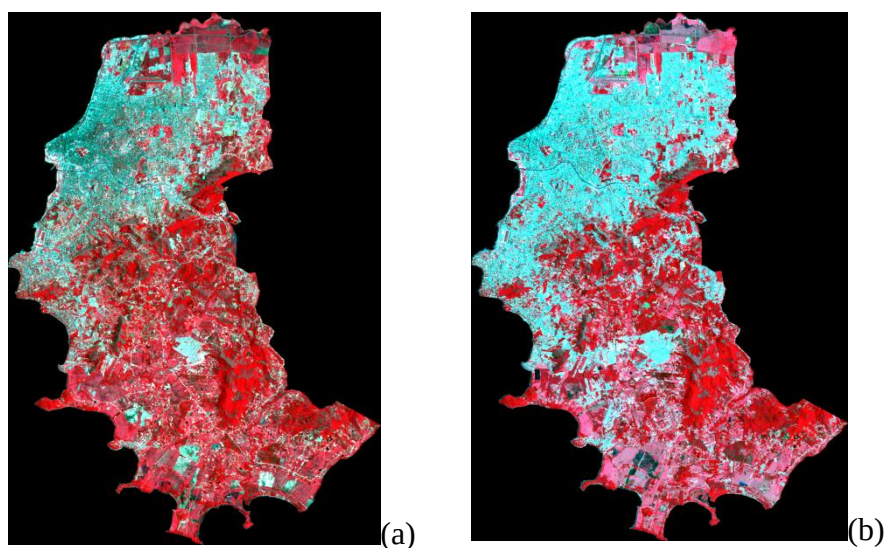
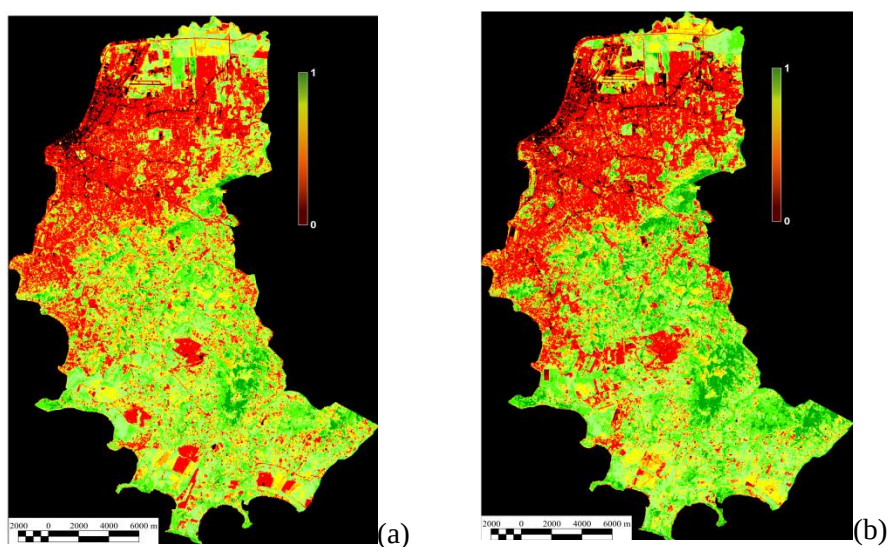


Figura 2. Imagens de NDVI para a cidade de Porto Alegre. Em (a), imagem de 10/12/1986. Em (b), imagem de 07/01/2009.



O NDWI da imagem de 2009, de um modo geral, foi maior do que a de 1986. Pelas informações adquiridas, observou-se que a vegetação apresentou menor quantidade de água em 1986, quando comparado ao ano de 2009. Comparando-se o mesmo indicador para 1995, 2000 e 2004, percebeu-se uma redução deste índice do primeiro para o segundo ano, seguido de um aumento para o último ano.

As imagens do sensor MODIS apresentaram variações nas temperaturas de superfície durante o período de análise. De 2001 a 2005 houve um aumento da temperatura da superfície, seguido de uma redução de 2006 a 2009. No entanto, regiões pouco urbanizadas, como de

morro e áreas verdes na zona sul da cidade, passaram a apresentar temperaturas semelhantes às de áreas urbanizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento urbano verificado nas últimas décadas foi decisivo na alteração da cobertura vegetal do entorno. Observa-se uma diminuição nas áreas vegetadas nas regiões sul e leste da capital gaúcha, que sofreram uma urbanização mais intensa no período analisado. A utilização da composição 432 e da imagem de NDVI em conjunto é de grande valia na identificação de áreas densamente urbanizadas. Isso é evidenciado pelos valores quase nulos de NDVI na região do bairro centro de Porto Alegre, caracterizado por edificações altas e pouca vegetação nos passeios. Além disso, a altura dos prédios impede a observação da vegetação, pois as árvores e gramados estarão na sombra dos edifícios.

As imagens de NDWI e de temperatura de superfície necessitam de dados meteorológicos para apoiar sua interpretação. Por serem suscetíveis a alterações, de acordo com a quantidade de chuva incidente nos últimos dias, com as condições atmosféricas, entre outros, a simples análise da imagem não traz informações contundentes, apenas indícios de que houve uma alteração na quantidade de umidade nas plantas e na temperatura de superfície.

Sugere-se nova análise nestes dados, contudo, de forma quantitativa. A análise visual de imagens deverá ser substituída pelo cálculo do aumento de área, zoneamento da cidade e análise conjunta dos dados deste trabalho com dados de estações meteorológicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

HOWARD, L. Seven lectures on meteorology. London: Harvey and Darton, 1847.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=25&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>. Acesso em 25 jun. 2011.

IBGE a. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/11122001onu.shtm>>. Acesso em 25 jun. 2011.

GARTLAND, L. Ilhas de Calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

PENG, H., & LI, H. Application study of urban heat island effect in the northwestern city based on MODIS. 2009 Urban Remote Sensing Joint Event , 2009.

ZHANG, P., IMHOFF, M. L., WOLFE, R. E., & BOUNOUA, L. Urban heat island effect across biomes in the continental USA. IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2010 , 1920-1923, 2010.

FROTA, A. B., & SCHIFFER, S. R. Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo (7ª Edição ed.). São Paulo: Studio Nobel, 2006.

ARGILAS ANIÔNICAS PARA A PREPARAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS

TORRES, Henrique M¹; SANTIN, Giulia A¹; SCHREKKER, Henri S¹; FURLAN, Luciano G^{2,*}

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

E-mail: henrique_mtorres@hotmail.com. *Orientador: luciano.furlan@restinga.ifrs.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Restinga.

RESUMO: Este projeto de inovação tecnológica tem como objetivo o desenvolvimento de materiais nano-estruturados utilizando argilas aniônicas funcionalizadas com olefinas terminais derivadas de ácidos graxos, através da técnica de polimerização *in situ*. A argila funcionalizada com o ânion oleato foi escolhida para o processo, pois este ânion possui um componente polar (ânion carboxilato), que interage com as lamelas da argila, e uma cadeia alifática apolar com uma ligação dupla interna que após a reação de etenólise pode ser incorporado na cadeia polimérica crescente. Desta forma será obtido um nanocompósito argila-polietileno a partir da polimerização *in situ* de etileno com a argila aniônica funcionalizada. Outra estratégia é a síntese de nanocompósitos poliméricos derivados de argilas catiônicas funcionalizadas com líquidos iônicos que possuem uma olefina terminal.

PALAVRAS-CHAVE: olefina terminal; metátese cruzada; polimerização *in situ*; ânion interlamelar; carga-matriz;

INTRODUÇÃO

A Nanotecnologia é hoje um dos principais focos das atividades de pesquisa mundiais, sendo uma das áreas mais promissoras e reconhecidas por adicionar propriedades excepcionais aos seus produtos. Nesse contexto o desenvolvimento de nanocompósitos poliméricos é hoje uma área muito estudada e de grande interesse industrial.

Uma argila aniônica, também chamada de hidróxido duplo lamelar (HDL), é um composto lamelar cristalino com um ânion entre as lamelas, chamado de ânion interlamelar. A estrutura cristalina da argila é composta por camadas de unidades octaédricas com bordas compartilhadas. Cada octaedro consiste de cátions M^{II} e M^{III} cercados por seis hidroxilas. A presença do M^{III} gera excesso de cargas positivas na lamela, que é balanceado por um anion substituível (Aⁿ⁻) na região interlamelar.

Nessa pesquisa foi utilizada a argila aniônica funcionalizada com o ânion oleato, que possui uma ligação dupla interna. Essa ligação pode ser transformada em uma ligação dupla terminal

através de uma metátese cruzada. A partir dessa ligação é possível desenvolver uma cadeia polimérica com etileno e assim criar um nanocompósito polimérico.

Esse projeto é focado no desenvolvimento de nanocompósitos de poliolefinas de alto desempenho por meio da esfoliação de argilas aniônicas funcionalizadas com íons carboxilatos de ácidos graxos com uma ligação dupla terminal como nanocargas a serem incorporadas na cadeia polimérica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dois métodos para a preparação de argilas aniônicas com o oleato como ânion interlamelar. O primeiro método testado foi o método de co-precipitação a pH constante. Nesse método prepara-se uma solução contendo os nitratos dos metais utilizados na argila, Zn/Al na proporção 3/1 com água deionizada fervida e uma solução de oleato de sódio dissolvido também em água deionizada fervida, ambas as soluções preparadas sob atmosfera inerte. Depois, adiciona-se gota a gota a mistura dos nitratos na solução do oleato de sódio, sob atmosfera inerte e, utilizando hidróxido de sódio, mantém-se o pH constante em 10. Após essa etapa de adição, a mistura final é deixada em repouso por 24 horas. Em seguida é lavada, filtrada e seca.

O outro método utilizado foi o método de reconstrução por efeito de memória. Nesse método, uma argila previamente preparada com o ânion carbonato entre as camadas é calcinada a 500 °C e então misturada com um sal do ânion de interesse, nesse caso, o oleato de sódio, seguida por um repouso, lavagem e filtragem.

Após a preparação da argila funcionalizada com oleato, foi feita a metátese cruzada com etileno, utilizando água e tolueno como solventes, devido à insolubilidade do catalisador em água.

Após a reação de metátese, a água e o tolueno formaram duas fases e foram separados e evaporados, restando apenas produto sólido, que foi analisado.

A próxima etapa será a polimerização *in situ* com etileno, onde se espera que seja obtido um nanocompósito argila-polietileno que será analisado por técnicas como Difração de Raios-X, DSC, DMA, SAXS e TGA.

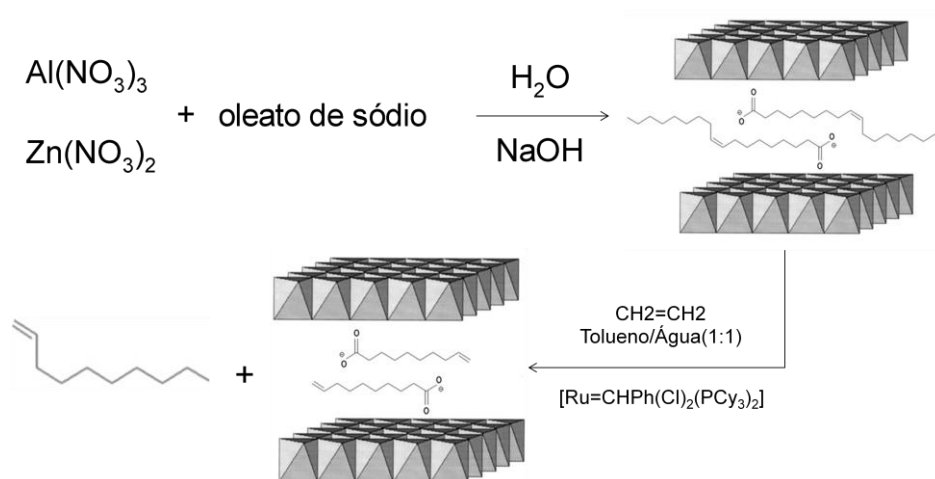


Figura 1. Esquema de preparação da argila aniônica funcionalizada com 1,9-decenoato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de co-precipitação a pH constante obteve melhores resultados e foi o escolhido para dar continuidade à pesquisa.

A boa intercalação do oleato é um fator decisivo nesse projeto, pois por ser um ânion grande ele possui uma grande chance de esfoliar a argila no polímero.

O gráfico da difração de raios-X (Figura 2) mostra a diferença entre a argila funcionalizada com oleato e a funcionalizada com carbonato, mostrando que na argila funcionalizada com carbonato a distância interlamelar é de 0,78 nm e na argila funcionalizada com oleato a distância interlamelar é de 4,7 nm, calculados pela lei de Bragg.

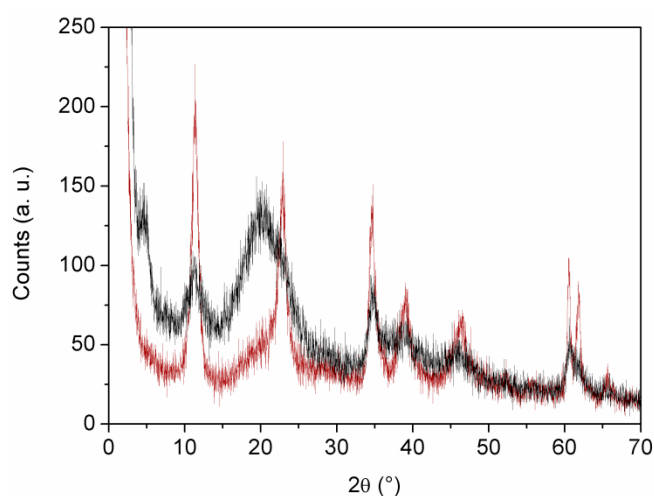


Figura 2. Difratoograma de Raio-X comparativo entre argila aniônica funcionalizada com carbonato (vermelho) e argila aniônica funcionalizada com oleato (preto).

A difração de raios-X (Figura 3) mostra a argila aniônica funcionalizada com oleato preparada para se realizar a metátese cruzada.

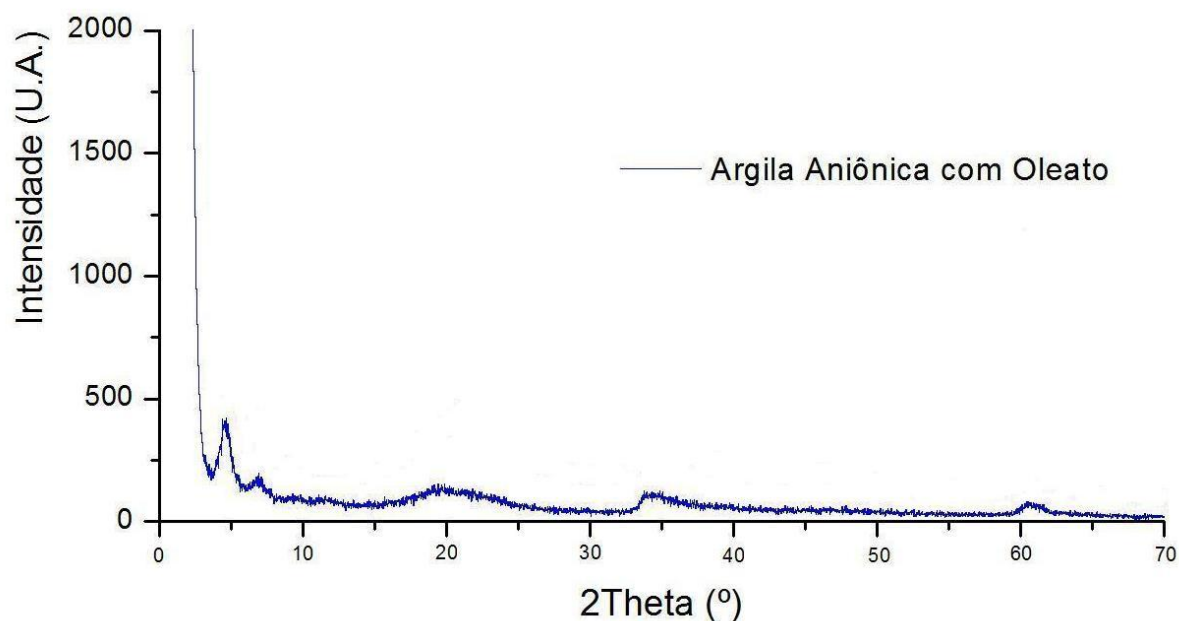


Figura 3. Difratoograma de Raio-X da argila aniônica com oleato preparada para a metátese.

A microscopia da argila aniônica funcionalizada com oleato (Figura 4a) mostra uma maior definição das lamelas em comparação com a argila aniônica funcionalizada com carbonato (Figura 4b), devido ao aumento da distância interlamelar, mostrando a diferença que existe entre essas duas argilas.

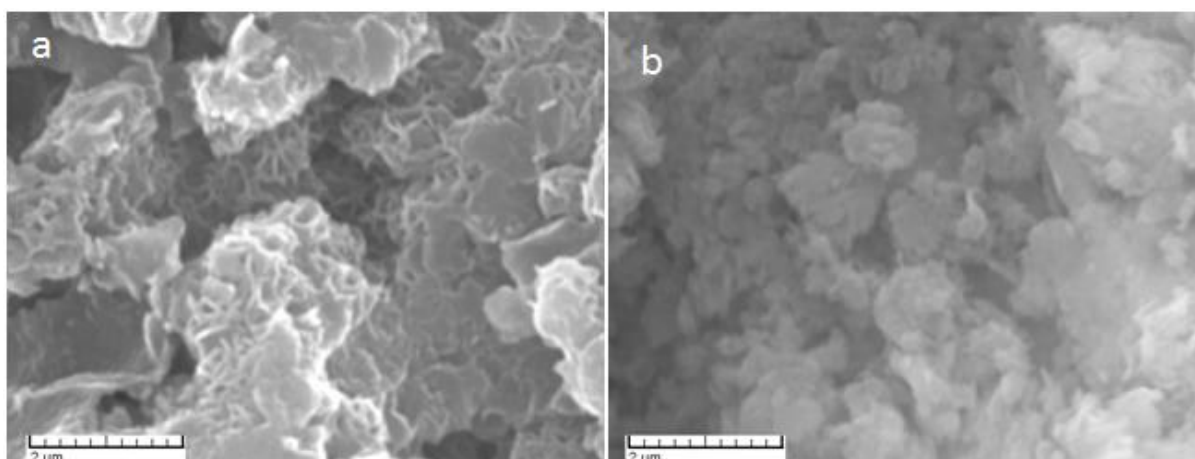


Figura 4. Imagens de microscopia eletrônica de varredura da argila aniônica funcionalizada com oleato (a) e da argila aniônica funcionalizada com carbonato (b).

O produto da metátese cruzada foi analisado por difração de raios-X, infravermelho de sólido e por GC-MS.

A difração de raios-X (Figura 5) mostrou que não houve a destruição da estrutura cristalina da argila aniônica após a metátese.

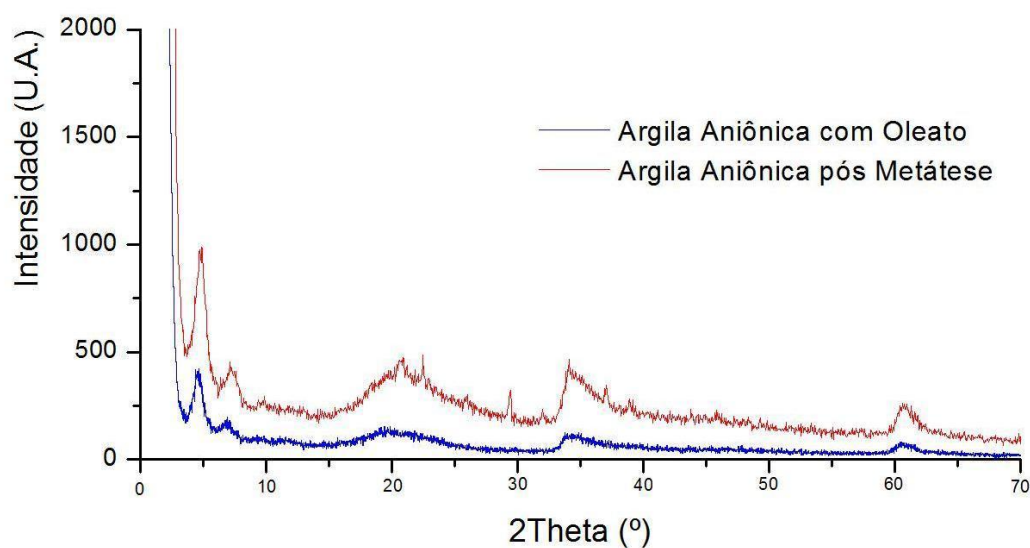


Figura 5. Difratoograma de Raio-X da argila aniônica funcionalizada com oleato antes da metátese (Azul) e após a reação de metátese (Vermelho).

O infravermelho (Figura 6) indicou o aparecimento de um pico em uma frequência referente ao estiramento C=C no espectro da argila após a reação de metátese. Esse sinal indica que

houve perda da simetria da ligação dupla presente no oleato e, portanto, pode-se inferir que a reação de metátese ocorreu, dando origem a uma nova olefina.

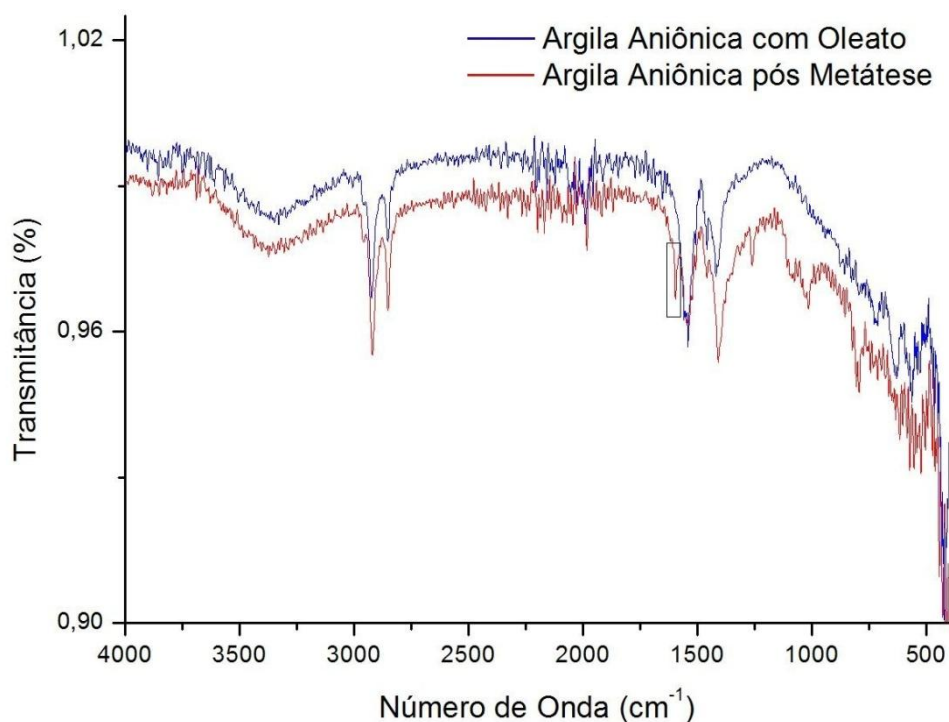


Figura 6. Análise de infravermelho da argila aniônica funcionalizada com oleato antes da metátese (Azul) e após a reação de metátese (Vermelho).

O GC-MS não mostrou o 1-deceno que deve ter se desprendido da argila. É possível que tenha ocorrido a evaporação do 1-deceno juntamente com o tolueno.

Além dessas análises, outro indicador positivo da metátese foi a significativa variação de pressão no início da reação, indicando o consumo de etileno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que houve uma boa intercalação do oleato entre as lamelas da argila. Também é possível inferir que a reação de metátese do oleato ocorreu, gerando a olefina terminal nas lamelas da argila. Na continuação desse projeto a argila aniônica obtida será

utilizada como nanocarga para a obtenção de nanocompósitos poliméricos a partir da polimerização *in situ* da olefina terminal intercalada com etileno.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

VACCARI, A. Preparation and catalytic properties of cationic and anionic clays. *Catalysis Today*, v.41, p. 53-71, 1998.

ULIBARRI, M; RIVES, V. Layered double hydroxides (LDH) intercalated with metal coordination compounds and oxometalates. *Coordination Chemistry Reviews*, 181, p. 61–120, 1999.

AVENA, M; CARRASCO, C; PAULI, C; DELGADO, R. Influence of M^{II}/M^{III} ratio in surface-charging behavior of Zn-Al layered double hydroxides. *Applied Clay Science*, v.40, n.1, p.27-37, 2008.

COSTA, F; LEUTERITZ, A; WAGENKNECHT, U; JEHNICHEN, D; HÄUßLER, L; HEINRICH, G. Intercalation of Mg–Al layered double hydroxide by anionic

surfactants: Preparation and characterization. *Applied Clay Science*, v.38, p. 153-164, 2008.

TRNKA, T; GRUBBS, R. The Development of L2X2RudCHR Olefin Metathesis Catalysts: An Organometallic Success Story. *Accounts of Chemical Research*, v.34, n.1, p. 18-29, 2001.

DONATO, R; LUZA, L; SILVA, R; MORO, C; GUZATTO, R; SAMIOS, D; MATEJKA, L; DIMZOSKI, B; AMICO, S; SCHREKKER, H. The role of oleate-functionalized layered double hydroxide in the melt compounding of polypropylene nanocomposites. *Materials Science and Engineering: C*, v.32, n.8, p.2396-2403, 2012.

SIANDROID: FAZENDO USO DE JSON PARA TROCA DE DADOS ENTRE DISPOSITIVOS MÓVEIS E SERVIDOR DE BANCO DE DADOS

GOMES, Marcos Wilson¹; HAMERSKI, Jean^{1*}.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Restinga.
E-mail: marcosw84@gmail.com *Orientador: jean.hamerski@restinga.ifrs.edu.br.

RESUMO: A substituição gradual de notebooks por dispositivos móveis mais portáteis como tablets e smartphones já é uma realidade. A constante evolução destes dispositivos nos reporta a real necessidade de integração com os demais sistemas já existentes. Surge então a necessidade de plataformas, ambientes de desenvolvimento e soluções específicas para esses dispositivos. Os aplicativos móveis mais comuns e que mantêm a operabilidade com os já existentes para computadores pessoais são os que têm interface com a Web. Com frequência, eles fazem uso da troca de dados entre cliente e servidor. O problema que surge é que, muitas vezes, os dispositivos móveis não possuem recursos suficientes para armazenar um serviço de troca de dados convencional, como, por exemplo, um cliente de banco de dados. O presente trabalho apresenta uma solução que visa tirar a necessidade de alto poder de processamento dos dispositivos móveis, por meio de uma interface de comunicação que utiliza a tecnologia JSON. Um dos objetivos do JSON é fornecer um formato de troca de dados leve em tempo e poder de processamento, sendo uma tecnologia ideal para troca de informações em dispositivos móveis. Como estudo de caso, foi desenvolvido um aplicativo móvel do Sistema de Informações Acadêmicas (SIA), utilizado na maioria dos Campi do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, o qual possui, em sua versão WEB, funcionalidades como consulta de notas, diário de classe, entre outras. Nesta primeira fase de implementação foi realizada a autenticação dos usuários no SIA e um módulo de consulta de notas.

PALAVRAS-CHAVE: Java; Android; Base de dados; Serviço Web.

INTRODUÇÃO

Os dispositivos móveis possuem características peculiares, como a baixa autonomia de energia e baixo poder de processamento, se comparados, por exemplo, aos computadores pessoais. Mesmo assim, os usuários desejam manter a usabilidade alcançada em aplicativos convencionais. Surge então a necessidade de plataformas, ambientes de desenvolvimento e soluções específicas para esses dispositivos (AQUINO, 2007).

O presente trabalho apresenta uma solução que visa tirar a necessidade de alto poder de processamento dos dispositivos móveis, por meio de uma interface de comunicação que utiliza a tecnologia JSON (JSON, 2012). Um dos objetivos do JSON é fornecer um formato de troca de dados de fácil compreensão e muito leve em tempo e poder de processamento, o que o torna uma tecnologia ideal para troca de informações em dispositivos móveis (DEITEL, 2009).

Para validar a solução proposta e como estudo de caso, foi desenvolvido um aplicativo móvel do Sistema de Informações Acadêmicas (SIA), utilizado na maioria dos Campi do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, o qual possui, em sua versão WEB, funcionalidades como consulta de notas, diário de classe, entre outras. Nesta primeira fase de implementação foi realizada a autenticação dos usuários no SIA e um módulo de consulta de notas. Posteriormente, serão implementadas funcionalidades como diário de classe on-line, consulta de frequência, entre outras.

No estudo de caso desenvolvido, primeiro realizou-se um estudo da versão WEB do SIA. Basicamente a versão WEB possui um banco de dados que contém as informações cadastrais e acadêmicas dos alunos de vários campi do Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Um sistema WEB em linguagem PHP faz o gerenciamento desse banco de dados e implementa as interfaces para utilização das funcionalidades por parte dos usuários (professores, alunos e setor de ensino dos campi). O sistema WEB é acessado através do link <https://sia.ifrs.edu.br>. O acesso é realizado por meio de um usuário e senha fornecidos por cada Câmpus. A Figura 1 apresenta a tela inicial ao acessar o SIA WEB.



INSTITUTO FEDERAL
RIO GRANDE DO SUL

SIA - Sistema de Informações Acadêmicas

Usuário ?

Senha

[Esqueci minha senha](#)

Diretoria de Tecnologia de Informação - DTI/IFRS

Figura 1. Tela inicial do SIA WEB

A partir do usuário e senha fornecidos, são carregadas funcionalidades específicas para o perfil do usuário que efetuou o acesso. A Figura 2 apresenta algumas funcionalidades disponíveis para o perfil de Professor.

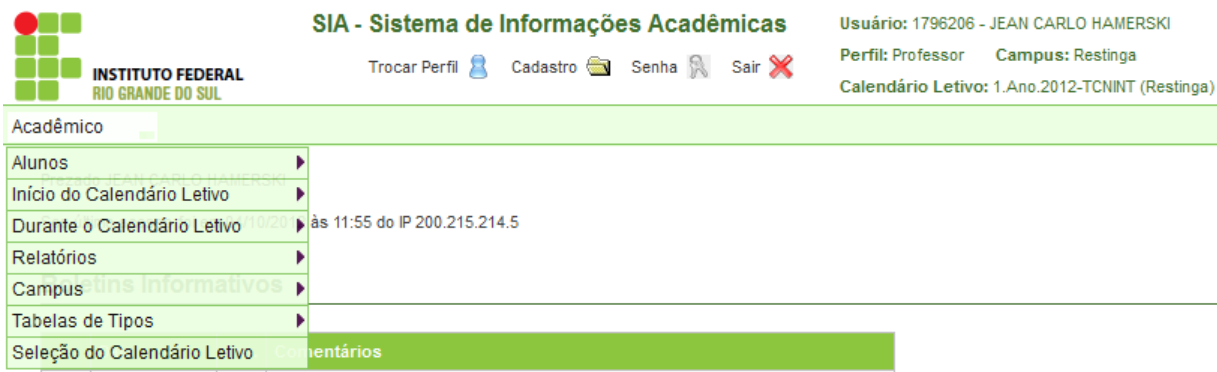


Figura 2. Funcionalidades disponíveis para o perfil de Professor no SIA WEB

Através desse estudo inicial sobre a versão WEB, pode-se especificar uma solução conceitual, demonstrada na Figura 3, que serviu como ponto de partida para o desenvolvimento do aplicativo móvel, levando em conta as características peculiares dos dispositivos móveis.

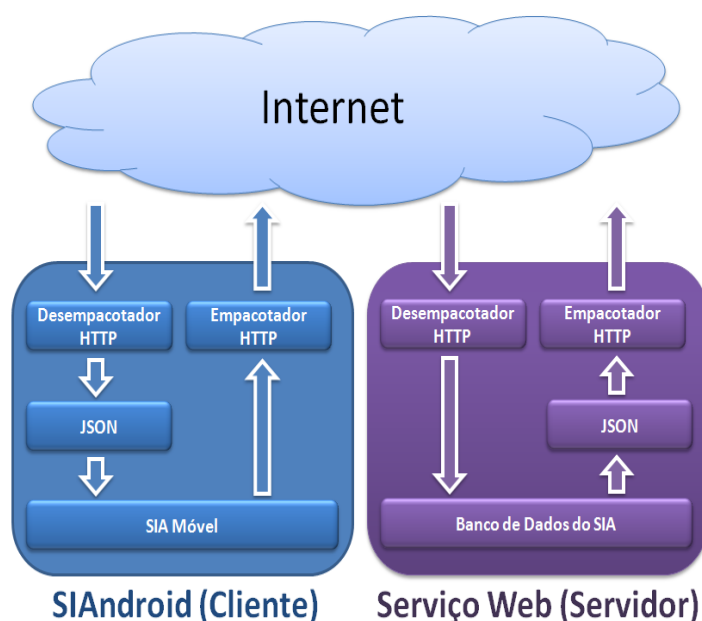


Figura 3. Demonstração conceitual da solução apresentada

Basicamente, a versão móvel do aplicativo, denominada SIAndroid, possui funcionalidades implementadas que seguem uma série de pré-requisitos:

Facilidade de uso, devido à característica intrínseca dos aplicativos móveis que buscam facilitar ao máximo a operação dos aplicativos por parte dos usuários (RABIN, 2012);

Baixa necessidade de processamento, uma vez que os dispositivos móveis não possuem poder de processamento, e quando os possuem, acabam gerando um consumo muito grande de energia, diminuindo a autonomia da bateria (PINTO, 2012);

Baixa necessidade de espaço de armazenamento, uma vez que esses dispositivos também não possuem grande capacidade de armazenamento de dados (PINTO, 2012).

Esses pré-requisitos são alcançados, respectivamente, por meio de:

Interfaces de fácil manuseio, visando a utilização do aplicativo em dispositivos com tela *touchscreen*;

Utilização de uma abordagem de troca de dados por meio da tecnologia JSON;

Acesso remoto à base de dados do SIA WEB, tirando a necessidade de manter uma base de dados local, o que ocasionaria na utilização de um grande espaço de armazenamento no dispositivo móvel para armazenar essa base de dados.

A plataforma utilizada no desenvolvimento desse aplicativo foi a plataforma Android, que vem mostrando o maior crescimento entre os dispositivos móveis (PEREIRA, 2011). Nesta primeira fase de implementação foi realizada a autenticação dos usuários no sistema SIA e um módulo de consulta de notas. A solução apresentada, como demonstrada na Figura 3, faz uso de requisições de dados realizadas por meio do método POST do protocolo HTTP e seu retorno ao dispositivo se dá por meio de uma estrutura JSON, sendo este retorno totalmente tratado pelo aplicativo móvel.

MATERIAIS E MÉTODOS

O kit utilizado no desenvolvimento do aplicativo é formado pelas seguintes ferramentas:

Eclipse – Ambiente de desenvolvimento para a linguagem de programação Java.

Java SE – Contém todo o ambiente necessário para a criação e execução de aplicações, incluindo a máquina virtual (JVM), o compilador, e as APIs do Java, além de outras ferramentas utilitárias.

Android SDK (Software Development Kit) – Conjunto das ferramentas (incluindo emulador) e bibliotecas necessárias para o desenvolvimento de aplicativos baseados na plataforma Android. A interação da plataforma Android com o SDK ocorre através da linguagem de programação Java.

JSON (JavaScript Object Notation) – formato de representação de dados utilizado comumente na troca de informações entre sistemas independentes.

O dispositivo móvel utiliza métodos do protocolo HTTP e estruturas JSON para troca de dados com o Servidor, localizado remotamente. Os dados trocados são informações referentes ao login do usuário, e retornos de dados requisitados à base de dados remota do SIA. Cabe salientar que o aplicativo desenvolvido faz uso de toda a base de dados já desenvolvida e mantida pela versão WEB.

Basicamente, o aplicativo SIAndroid desenvolvido envia, via Internet, as informações de login e senha digitadas pelo usuário. Essas informações chegam no Servidor, o qual possui um Serviço Web que irá tratar todas as requisições do SIAndroid. As informações de login são checadas e a partir daí o usuário terá acesso às funcionalidades já implementadas na versão móvel do aplicativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são demonstradas algumas funcionalidades implementadas no SIAndroid, especificamente a autenticação do usuário e o módulo de consulta de notas.

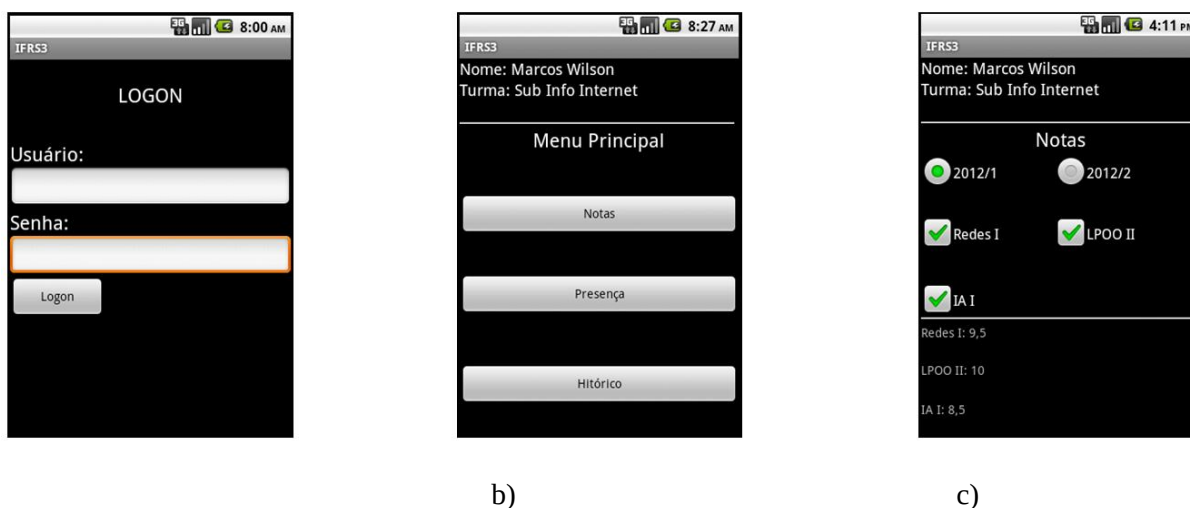


Figura 4. Telas do SIAndroid: a) tela de LOGON; b) tela de Menu Principal; c) Tela de Consulta de Notas

Através de uma tela de LOGON (Figura 4-a) o aluno entrará com seu usuário e senha usualmente utilizado no SIA. Se estas informações forem incorretas será lhe exibido uma mensagem de erro. Caso contrário, o usuário será remetido à tela de Menu Principal (Figura 4-b) onde o usuário, no caso com perfil de aluno, terá três opções de funcionalidades: Notas, Presenças e Histórico. Ao selecionar a opção Notas, o usuário será direcionado para a tela de Consulta de Notas (Figura 4-c).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da tecnologia JSON para troca de dados entre um serviço remoto e um dispositivo móvel se mostrou bastante útil, apresentando características que vêm de encontro com as peculiaridades já citadas desses dispositivos.

Como estudo de caso, a implementação do SIAndroid buscou demonstrar que a solução apresentada tem viabilidade técnica, podendo-se assim considerar que o objetivo foi alcançado.

Por fim, com a posterior implementação das demais funcionalidades no SIAndroid, esse aplicativo poderá ser utilizado por toda a comunidade acadêmica, permitindo, por exemplo, que os professores realizem suas chamadas, em sala de aula, através do seu celular com Sistema Operacional Android, ou que os alunos possam consultar sua frequência instantânea em uma determinada disciplina.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. F. S. Plataformas de Desenvolvimento para Dispositivos Móveis. Pontifícia Universidade Católica, 2007. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/courses/Mobile/Monografias/07/Android-Juliana-Mono.pdf>>. Acesso em: 12 de set. de 2012.

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. Ajax, Rich Internet Applications e desenvolvimento Web para Programadores. v.1. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2009.

JSON. Introducing Json. Disponível em <<http://www.json.org/index.html>>. Acesso em: 25 de set. de 2012.

PEREIRA, H. Mobile Mix de abril: participação do Android volta a subir; iOS é responsável por 50% das receitas. Disponível em: <<http://macmagazine.com.br/2011/05/20/mobile-mix-de-abril-participacao-do-android-volta-a-subir-ios-e-responsavel-por-50-das-receitas/>>. Acesso em: 25 de jun. 2011.

PINTO, T. T. S. Evolução das Memórias, Baterias e Processadores para Dispositivos Móveis. Universidade Estadual de São Paulo, 2012. Disponível em: <http://grenoble.ime.usp.br/~gold/cursos/2012/movel/mono-1st/2006-2_TassoTirapani.pdf>. Acesso em: 25 de set. de 2012.

RABIN, J.; McCathieNevile, C. Mobile Web Best Practices 1.0. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/2008/REC-mobile-bp-20080729/>>. Acesso em: 25 de set. de 2012.

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

FERREIRA, Davi¹; SANTOS, José Eli^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande. E-mail: davisferreira@hotmail.com. *Orientador: josé.eli@riogrande.ifrs.edu.br

RESUMO: Com evolução tecnológica e a popularização de sistemas microprocessados torna-se atrativo o uso de tecnologias relacionadas ao controle automático de processos na automação residencial, objetivando um maior conforto e segurança bem como aumentando a comunicação e personalização de ambientes. Para atingir estes propósitos utilizou-se de um sistema de controle e supervisão a fim de monitorar sistemas de alarmes, iluminação, climatização de ambientes e também proporcionar o uso eficiente da energia. Este projeto tem por objetivo investigar estas tecnologias, bem como produzir material didático relativo às mesmas, através da sua aplicação em uma maquete de unidade residencial onde foram simuladas as condições de utilização de uma casa real, em escala reduzida. A maquete em funcionamento pode ser empregada no auxílio aos alunos de educação básica no entendimento das tecnologias relacionadas à automação residencial e a eficiência energética.

PALAVRAS-CHAVE: automação residencial, controle, supervisão.

INTRODUÇÃO

A crescente possibilidade de interação entre os mais variados tipos de equipamentos eletrônicos tornou-se um atrativo quando o assunto é automação residencial. A forma como uma determinada informação pode ser acessada é cada vez mais ampla, possibilitando ao usuário o uso de inúmeros dispositivos. Partindo disso, o conceito de uma casa onde todos os diversos equipamentos interajam entre si, de modo a facilitar a vida do usuário, já é uma realidade. Uma tarefa simples como fazer uma lista de compras para o supermercado pode se tornar automática quando houver, por exemplo, a falta de qualquer item na dispensa. Sistemas onde o controle da iluminação é feito através de persianas e luzes automatizadas, mantendo sempre o nível de iluminação pré-estabelecido. Há também a possibilidade de controle e supervisão de sistemas de alarmes contra invasão, fumaça, e gás. Além da facilidade e comodidade que a automação proporciona, existem também esses benefícios citados ligados à eficiência energética e à segurança.

Atualmente mais de um milhão de moradias no Brasil possuem potencial para automação, representando mais de 3% das residências do país (FREITAS, 2011) o que torna necessário um incremento de pesquisas aplicadas nesta área visando o desenvolvimento de tecnologia nacional.

Considerando as possibilidades de pesquisa e no desenvolvimento de novas tecnologias que o tema automação residencial possibilita, este trabalho tem por objetivo o estudo, implementação e proposição de estratégias de supervisão e controle automático aplicados à automação residencial. Através do uso de um modelo de uma unidade residencial em escala reduzida é possível testar e apresentar os diversos conceitos técnicos aqui propostos. Para garantir esses objetivos, além da realização de estudos comparativos entre as diversas técnicas de supervisão e controle estão previstos também:

A implementação prática das estratégias de supervisão e controle em estudo possibilitando a validação dos resultados obtidos em ambiente de simulação avaliando seu desempenho na presença de dificuldades encontradas na prática;

Difusão de conceitos associados à eficiência energética;

Difusão do conceito de “casa inteligente” com as respectivas funções associadas;

A proposição de modificações e/ou novas estratégias de supervisão e controle visando superar as dificuldades observadas;

Desenvolvimento de técnicas de comunicação permitindo a supervisão e controle via WEB e/ou dispositivos móveis;

Apresentam-se, ainda, como objetivos secundários:

Estudo de viabilidade de aplicação de controladores programáveis na automação residencial;

Desenvolvimento de aplicações baseadas em microcontroladores visando à realização das funções de controle automático residencial;

MATERIAL E MÉTODOS

A estrutura utilizada como base para o projeto é constituída de um modelo em escala reduzida de uma residência (Figura 1), que integra dois quartos, sala, cozinha banheiro e lavanderia. Nos cômodos da maquete, os diversos equipamentos têm o seu funcionamento simulado através do acendimento de LEDs (*Light Emissor Diode*). Essa simulação pode ser feita tanto de forma manual, através de interruptores na frente da maquete, como através do *software* de controle supervisão.

O sistema que controla o acionamento dos equipamentos nos cômodos é feito através de um CLP (controlador lógico programável), que ao receber um comando em uma de suas entradas ativa a saída correspondente, previamente definida via programação.



Figura 1 – Modelo em escala reduzida

No telhado do modelo foi criada uma janela com persiana móvel (Figura 2), permitindo aberturas independentes.

O mecanismo da janela é controlado pelo painel frontal junto com os demais controles.



Figura 2 – Janela com persiana móvel

Existem alguns programas utilizados no desenvolvimento do projeto e que possuem uma importância fundamental para a aplicação. São eles:

O software Matertool responsável pela programação do CLP através da linguagem Ladder tornando o CLP capaz de funcionar, independente de comunicação com o sistema supervisor.

O software Elipse SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Através desse programa foi possível a montagem de um sistema supervisor que possibilita a comunicação e o monitoramento em tempo real do status de cada equipamento comandado pelo CLP (Figura 3).



Figura 3– Tela principal do sistema supervisor

O software 3D Studio Max, onde foram desenvolvidas todas as imagens utilizadas para a criação do sistema supervisor (Figuras 4 e 5).



Figura 4 – Modelo Virtual (Vista Isométrica)



Figura 5 – Modelo Virtual (Vista Frontal)

O software CorelDRAW, onde foram desenvolvidas as telas do sistema supervisorio.

O software Proteus, onde os circuitos de acionamento da janela automatizada foram desenvolvidos e simulados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número também limitado de entradas e saídas do CLP fizeram com que a janela automatizada criada tivesse que ser controlada de maneira independente do CLP.

O controle de demanda existente é simulado diretamente via supervisor. Nele é possível acompanhar, em tempo real através de um gráfico, a demanda de energia do sistema.

Além disso, é possível estipular a potência dos equipamentos e com isso analisar o consumo de energia em tempo real de cada cômodo.

As questões relacionadas ao controle do sistema de forma remota não foram concluídas devido ao CLP utilizado necessitar de acessórios para comunicação via rede.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseando-se nos objetivos iniciais do projeto, e levando-se em conta tudo o que foi produzido e apresentado, o resultado está de acordo e condizente com o que foi inicialmente proposto.

Objetivos como os da viabilidade do uso de CLPs para o controle de uma unidade residencial, e a simulação do efeito que os equipamentos eletroeletrônicos têm sobre o consumo de energia de uma residência, são bons exemplos de objetivos que foram alcançados.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao orientador do projeto, professor José Eli e a todos que de alguma maneira colaboraram para a conclusão deste trabalho.

Participar como bolsista (BICET) do IFRS foi uma importante experiência de aprendizagem, servindo como um estímulo ao desenvolvimento de futuros trabalhos de produção científica e/ou tecnológica.

REFERÊNCIAS

FREITAS, L. “O Futuro está na Automação.” Revista Lumière. Edição 157, junho de 2011, p. 42-47.

SILVA, P. E. R., SANTOS, J. E. S., MARTINELLI, N. R. B. S. “Sistemas de Controle Supervisório na Automação Residencial”, II Jornada da Produção Científica da Educação Profissional e Tecnológica da Região Sul, Pelotas-RS, 2008.

SOUZA, M. B.; PEREIRA, F. O. R. e CLARO, A. “Comparação entre os sistemas automáticos de controle em resposta a luz natural em ambientes com iluminação através de janelas em paredes adjacentes”, XI ENTAC, Florianópolis – SC, 2006.

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS REFERENTES A VENTILAÇÃO EM UM EVAPORADOR FRIGORÍFICO

N. LOUREIRO, Grégory¹; ACUNHA, Letícia; ACUNHA JR., Ivoni; GALARÇA, Marcelo; PORTE, Anerson; S. BULLA, Luiz Angelo^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Rio Grande. E-mail: gregoryloureiro@hotmail.com. Orientador: luiz.bulla@riogrande.ifrs.edu.br

RESUMO: Sistemas de refrigeração industrial podem ser encontrados em vários tipos de aplicações que vão desde a manufatura de gelo até as indústrias de processamento de alimentos para a sua preservação. As instalações de refrigeração em uma planta industrial são tipicamente uma das principais consumidoras de energia. Assim, este trabalho tem por objetivo estudar um evaporador frigorífico que opera com amônia como fluido refrigerante. Para tanto, foram medidas velocidades do ar, vazões e potência consumida para frequências de acionamento do motor elétrico variando de 10 a 50 Hz. Com os resultados, puderam ser observados pontos de inoperância do ventilador, bem como, características construtivas que podem ser melhoradas em projetos futuros.

PALAVRAS-CHAVE: Evaporador; Ventilação; Instalações de refrigeração

INTRODUÇÃO

Sistemas de refrigeração industriais são amplamente empregados para o processamento e a preservação de alimentos, produção de químicos, e numerosas outras aplicações especiais nas indústrias de construção e manufatura. Em razão de cada sistema de refrigeração ser único, o projeto e a operação dos sistemas requerem uma maior dedicação de forma que atendam as especificidades requeridas por cada situação. Mesmo que um sistema de refrigeração específico possa produzir o resultado desejado, muitos sistemas no campo não operam em sua máxima eficiência. As recentes preocupações sobre o uso e os custos da energia elétrica tem levado as indústrias de refrigeração a reavaliar o custo-benefício dos seus

sistemas e as estratégias de projeto e operação (Manske et al., 2001).

Os ciclos e equipamentos de refrigeração industrial por compressão de vapor utilizados atualmente podem propiciar estudos em diversas linhas de pesquisa que contribuam tanto para

redução de custos de produção de gêneros de consumo que necessitem de processos de refrigeração para industrialização,

quanto para utilização mais racional da energia elétrica, colaborando com o setor energético e com o meio ambiente. A preocupação com aspectos ambientais torna-se muito importante, não só no que tange às elevadas demandas energéticas envolvidas, mas também quanto ao consumo de recursos naturais, tais como a água, a qual é consumida em grande quantidade, visto que sua evaporação é o principal agente

de dissipação da energia térmica oriunda de equipamentos e ambientes climatizados.

As mais recentes descobertas e conclusões das ciências que estudam o clima combinadas com as crescentes preocupações em vários níveis sobre o consumo de energia criou uma inédita necessidade do desenvolvimento de sistemas de refrigeração mais eficientes e com um impacto mínimo no ambiente (Pearson, 2008).

Pesquisadores de vários países tem se envolvido no desenvolvimento de sistemas de refrigeração que objetivem eliminar alguns inconvenientes dos sistemas convencionais. A necessidade do consumo racional de energia é uma preocupação mundial e a busca da redução do desperdício de energia tornou-se tema central em diversas pesquisas. Além disso, esta redução no consumo energético deve ser alcançado sem comprometer o conforto e outras vantagens trazidas pelo uso da energia e sem afetar a eficiência e a qualidade das instalações (BUZELIN et al., 2005).

Inúmeros fatores operacionais influenciam na capacidade dos evaporadores frigoríficos, dentre eles a área de face da do trocador, número de fileiras de tubos em profundidade, espaçamento entre aletas, vazão de ar e sua velocidade e temperatura de evaporação. Neste trabalho abordaremos apenas os aspectos referentes a ventilação em um determinado modelo de evaporador instalado em uma instalação presente no IFRS campus Rio Grande. Este evaporador possui um ventilador axial com disposição do tipo extração o que faz com que apresente um maior alcance do ar refrigerado.

Dada a influência direta da vazão de ar na capacidade do evaporador, se torna importante o estudo da mesma, para que o ar possa trocar calor da maneira mais uniforme possível e com a maior vazão possível, assim seria possível obter menores tamanhos físicos para mesma capacidade.

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar os aspectos referentes a ventilação em um evaporador frigorífico, mapeando e identificando pontos onde a mesma seja insuficiente, Identificar e propor melhorias para sanar possíveis problemas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi avaliado um evaporador que opera com amônia semelhante ao que é mostrado na Figura 1. Os ensaios ocorreram variando-se a frequência do ventilador 10 a 50 Hz, a fim de identificar a influência da rotação na distribuição de ar e na potência consumida. Para uma melhor avaliação da ventilação no evaporador, o mesmo teve sua área de face dividida em 5 linhas e 10 colunas(conforme tabela 1), com a utilização de um anemômetro foi medida a velocidade do ar em cada ponto. Neste trabalho abordaremos somente medições feitas na frequência de 50Hz do motor elétrico sendo os valores apresentados a media representativa de 20 medições em cada ponto.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de refrigeração industrial do Câmpus Rio Grande do IFRS, seguindo recomendações de diversos autores (ASHRAE, 1972; Stamm , 1984; Stoecker, 1960 e Stoecker e Jabardo, 2002).

Tabela 1: Distribuição de velocidades na área de face do evaporador

				Frequência de 50Hz						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3.1	3.3	3.3	3.4	3.2	3.2	3	3.1	3.1	3
2	2.9	2.9	3	3	2.5	2.6	2.8	2.9	2.9	2.9
3	2.6	2.5	2.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.7	2.2	1.8
4	2	2.4	2.4	1.6	2.1	2	2.3	2.1	2	2.1
5	1.8	2.2	2.4	1.6	2.2	2	1.7	1.9	1.8	1.5

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra o mapa de velocidades para cada posição de medição, através da intensidade de cores. Percebe-se que as maiores velocidades ocorrem sempre na parte superior do evaporador e possuem uma variação significativa ao longo da área de face do equipamento. A figura 3 apresenta a potência consumida pelo motor de acionamento do ventilador em função da frequência.

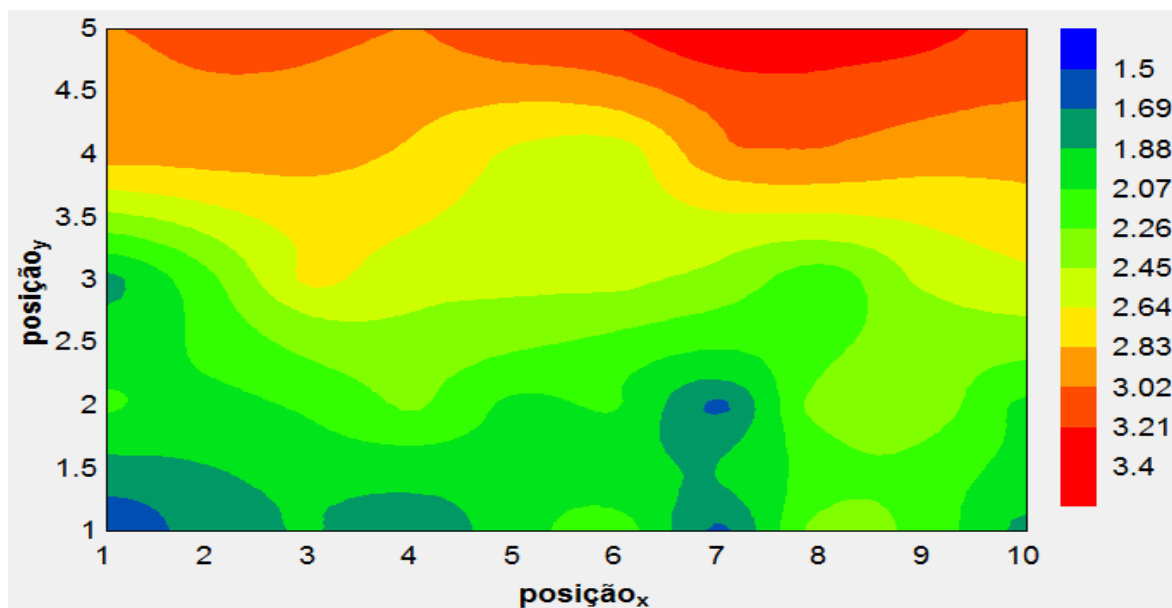


Figura 1. Mapa de velocidades (m/s) em função da posição medida

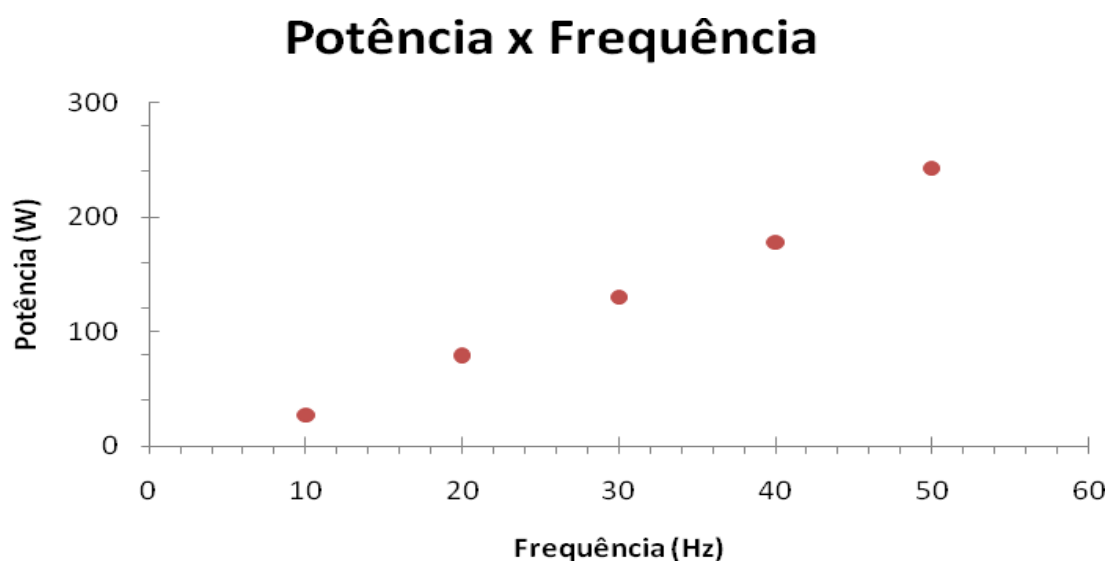


Figura 3. Medições de velocidade

Outros ensaios mostraram que operando nas frequências de 30, 40 e 50 Hz, percebe-se haver grande perturbação em certas regiões, principalmente nas fileiras 4 e 5. Isto provavelmente ocorre em função destas fileiras estarem mais próximas a região da bacia de recolhimento de água, a qual provoca uma perturbação na zona de entrada do ar. Como consequência, esta região é mais propícia a formação de gelo e dificultando o escoamento de ar, o que acarretará

em uma operação deficiente deste equipamento, acelerando ainda mais o processo de congelamento superficial, reduzindo o intervalo entre degelos sucessivos.

Da coluna 7 em diante percebe-se uma tendência de estabilização do campo de velocidades novamente, entretanto sendo observadas menores velocidades de escoamento sempre na parte inferior do evaporador. Este fenômeno é mais facilmente evidenciado para frequências de 50 Hz, podendo alcançar desvios de até 50% entre a primeira e a última fileira, sendo os desvios mais significativos observados em zonas referentes às extremidades inferiores, conforme esperado, visto a má distribuição de velocidades observada nos cantos de geometrias semelhantes a esta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho proporcionou um melhor entendimento com relação ao consumo energético e distribuição de ar em evaporadores frigoríficos, podendo seus resultados serem de boa contribuição para o desenvolvimento de melhores projetos de equipamentos.

Destas medições puderam ser observados pontos de inoperância no que diz respeito ao escoamento do ar em evaporadores deste modelo. Algumas sugestões de melhoria deverão ser encaminhadas ao fabricante, no que diz respeito ao posicionamento da bacia de recolhimento de água, geometria, disposição e espaçamento entre aletas a fim de aumentar a eficiência de troca térmica e período entre degelos, bem como reduzir custos operacionais e de fabricação deste equipamento. Estratégias de controle que culminem em menores custos operacionais também deverão resultar deste trabalho.

Avaliando-se a potência consumida pelo motor do ventilador do evaporador, pode observar que uma variação de aproximadamente 76% dentro da faixa de rotações estudada. Aparentemente não é o que se espera com relação a “lei dos ventiladores”, entretanto a redução na potência consumida é bastante significativa, podendo ser a redução de rotação indicada como uma estratégia de controle em situações de temperaturas de câmaras frigoríficas aproximando-se dos valores de *set point*.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ASHRAE, 1972, “Air Distribution and Air Diffusion – Laboratory aerodynamic Testing and Rating of Air Terminal Devices,” American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA

Buzelin, L.O.S., Amico, S.C., Vargas, J.V.C., Parise, J.A.R. Experimental development of an intelligent refrigeration system. International Journal of Refrigeration. v. 28, p. 165 – 175, 2005.

Manske, K. A., Reindl, D. T., Klein, S. A. Evaporative condenser control in industrial refrigeration systems.

Pearson, Andy. Refrigeration with ammonia. International Journal of Refrigeration. v. 31, p. 545 – 551, 2008.

Stamm, R. H., 1984, “Industrial Refrigeration: Evaporators,” Heating, Piping, and Air Conditioning, Vol. 56, Nº 9

Stoecker W. F. , 1960, “How to Design and Operate Flooded Evaporators for Cooling Air and Liquids,” Heating, Piping, and Air Conditioning, Vol. 32

Stoecker, W. F., Jabardo, J. M., Refrigeração industrial, 2ª edição – São Paulo: Blucher, 2002.

DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS OPERACIONAIS SOBRE O DESEMPENHO DE UM COMPRESSOR FRIGORÍFICO

GARCIA, Jonathan¹; LOUREIRO, Gregory; ACUNHA Letícia; PORTE, Anderson; RAHN, Marco; ACUNHA JR, Ivoni.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.
E-mail: jona3thangarcia@hotmail.com. Ivoni.acunha@riogrande.ifrs.edu.br

RESUMO: Muitos sistemas de refrigeração produzem os resultados desejados para o processo, mas em campo não operam no máximo de sua eficiência. Com as crescentes preocupações ambientais muitas indústrias têm reavaliado seus sistemas de refrigeração e suas estratégias de projeto e operação. O consumo energético de instalações de refrigeração está intimamente relacionado com a relação de compressão, ou seja, o regime de operação deste compressor determina sua eficiência para dado sistema frigorífico. Neste trabalho foi estudado um compressor frigorífico através de modelagem matemática e posterior simulação computacional, de forma a determinar a capacidade do equipamento utilizando as temperaturas de condensação e evaporação. A modelagem matemática foi feita utilizando como orientação as normas ANSI -ARI 540:2004 e ANSI-ARI-510-2006. As simulações foram realizadas no software EES (Engineering Equation Solver). Com a modelagem matemática desenvolvida, calculou-se a capacidade e a potência, bem como as eficiências isentrópica e volumétrica para diversos regimes de operação e, conseqüentemente, diversas relações de compressão. Com este estudo foi possível concluir que a capacidade do compressor reduz proporcionalmente ao aumento da relação de compressão e a melhoria de sistemas frigoríficos pode ser obtida através da redução da temperatura de condensação ou através da utilização de temperaturas de evaporação que se adaptem melhor ao compressor selecionado. Concluiu-se ainda, que em um ciclo de refrigeração uma redução na temperatura de condensação, T_c , eleva o COP, podendo-se obter o mesmo efeito com a elevação da temperatura de sucção, T_s , entretanto o COP é mais afetado pela T_s que pela T_c .

PALAVRAS-CHAVE: Refrigeração; Simulação computacional; compressor frigorífico.

INTRODUÇÃO

A refrigeração é utilizada para diversos processos, desde a preservação de alimentos até utilizações específicas na indústria. Assim sendo, os fluidos mais utilizados na refrigeração

são os cloro-fluor-carbono, CFC's, que estão sendo substituídos por fluidos mais ecológicos, e os sistemas que usam amônia ou R-717 (Jabardo e Stoeker 2002).

Recentemente estudos científicos chegaram à conclusão que CFC's causavam diversos problemas ambientais, além de exigirem um maior consumo energético. Isto tem levado ao estudo de instalações de refrigeração mais ecológicas e com um consumo energético menor (Pearson, 2008).

Sistemas térmicos geralmente possuem diversos componentes que interagem entre si, o que torna sua análise mais complexa (Ferrari, 2005), pois, os componentes possuem uma interdependência que força a análise da instalação como um todo. Assim sendo, as definições das condições de operação de projeto devem estar voltadas para o qual se destina a instalação. Muitos sistemas produzem os resultados desejados para o processo, mas muitos sistemas no campo não operam no máximo de sua eficiência. Com as crescentes preocupações ambientais muitas indústrias tem reavaliado seus sistemas de refrigeração e suas estratégias de projeto e operação (Manske et al., 2001). Isto leva à melhoria do sistema como um todo, pois o aumento na eficiência individual de cada equipamento não garante a melhoria do sistema. Busca-se a obtenção de um coeficiente de performance, COP, mais alto e, para que isso ocorra deve-se reduzir a potência requerida para determinada capacidade frigorífica. Pelo ciclo de Carnot pode-se perceber que uma redução na temperatura de condensação, T_c , eleva o COP, podendo-se obter o mesmo efeito com a elevação da temperatura de sucção, T_s . Entretanto o COP é mais afetado pela T_s que pela T_c (Jabardo e Stoeker 2002).

Segundo Martinelli (2003), o balanço de energia do ciclo de refrigeração é feito considerando-se o sistema operando em regime permanente e na T_s e T_c de projeto. O sistema real e ideal tem comportamentos semelhantes, sendo que o real tem uma eficiência inferior ao ideal devido a aspectos relacionados à operação de equipamentos e perdas de carga associadas a válvulas, tubulações, acessórios e equipamentos em geral.

A simulação de sistemas de refrigeração teve o seu início como um tópico atrativo de pesquisas na década de 1980, sendo amplamente empregada para avaliar alternativas aos CFC's nos anos seguintes, e é cada vez mais uma ferramenta efetiva no projeto e análise de sistema de refrigeração (Ding, 2007).

Tendo em vista a importância de se buscar a melhoria dos sistemas de refrigeração, tanto na redução de consumo de energia quanto na preservação do meio ambiente, muitos outros pesquisadores, como Zalewski e Gryglaszewski (1997), Zürcher, et al. (1999) Bejan, et al. (2006), Centeno (2006), Lopes (2007), Winkler et al. (2008), Walther (2009), Niencheski (2010), vêm buscando um melhor entendimento dos fenômenos de transferência de calor e massa que envolve os diversos componentes do ciclo de refrigeração através de modelagens matemáticas, simulações computacionais e ensaios experimentais.

MODELAGEM MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Neste trabalho foi estudado um compressor de 4 cilindros operando com amônia como fluido refrigerante, a 975 rpm e com um deslocamento volumétrico teórico igual a 146m³/h.

Como ferramenta no processo de simulação foi utilizado o software EES (Engineering Equation Solver). Com o auxílio deste software foi possível modelar e obter a curva característica de capacidade dos equipamentos estudados, facilitando a compreensão da influência de alguns parâmetros inerentes aos processos contidos em uma planta frigorífica. Para que o processo de simulação seja confiável é necessário abranger na simulação todos os equipamentos do sistema, desta forma, as diversas grandezas devem ser estudadas de forma dependente, ou seja, avaliando de que forma cada equipamento influencia o sistema.

Modelando-se matematicamente cada equipamento pode-se promover a interação desses equipamentos através da simulação computacional utilizando-se algumas variáveis de entrada, tais como temperatura dos ambientes refrigerados e condições do ambiente externo.

Os modelos computacionais foram desenvolvidos segundo as normas ANSI -ARI 540:2004 e ANSI-ARI-510-2006 e permitiram a avaliação da capacidade e da potência requerida pelo compressor estudado através da equação (1), onde X pode representar tanto a capacidade quanto a potência requerida pelo compressor, variando apenas os coeficientes (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10) dos termos T_e e T_c .

(1)

As eficiências volumétrica, η_v , e isoentrópica, η_{is} , também foram avaliadas, tendo sido seus valores calculados por intermédio das equações (2) e (3), respectivamente:

— (2)

— (3)

onde $V_{i,v}$ e $V_{r,v}$ representam os deslocamentos volumétricos ideal e real (m³ / h), enquanto que $P_{i,s}$ e $P_{r,s}$ representam as potências isentrópica e real (kW), respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para validar os modelos matemáticos desenvolvidos, comparou-se os valores de capacidade e potência preditos pelo modelo computacional com aqueles fornecidos pelo fabricante. Na Figura 1a são apresentados os valores calculados pelo modelo computacional e em relação aos que são fornecidos pelo fabricante, cujos pontos estão em torno da linha de perfeita correlação. Como pode ser observado na figura, o modelo apresenta boa convergência, apresentando alguns poucos pontos com pequena dispersão em relação aos dados do fabricante.

Na figura 1b é apresentada a comparação entre valores preditos e dados obtidos do fabricante, para a potência requerida pelo compressor para comprimir o fluido refrigerante.

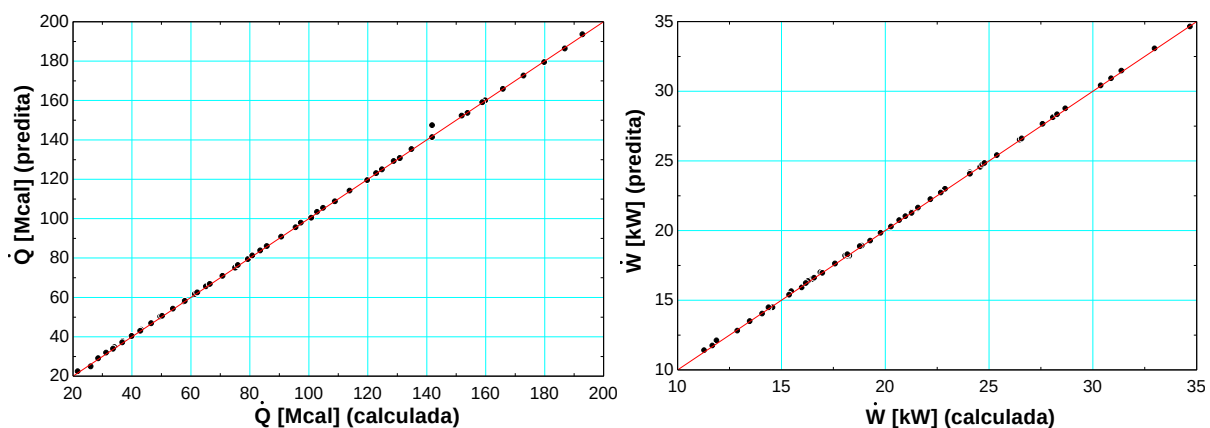


Figura 1: a) Capacidade obtida do modelo computacional em relação aos dados do fabricante; b) Potência obtida do modelo computacional em relação aos dados do fabricante;

As grandezas obtidas pela simulação computacional foram apresentadas sempre em função das temperaturas de evaporação e de condensação, as quais têm relação direta com as respectivas pressões de saturação nos evaporadores e condensadores, respectivamente.

A avaliação em relação a esses dois parâmetros nos permite identificar a influência da relação de compressão sobre cada compressor em cada regime de operação.

Visto que a maior parte do consumo energético de uma planta frigorífica deve-se aos compressores é importante conhecer o comportamento da potência consumida durante o processo de compressão. No gráfico da Figura 2 a potência é apresentada em relação às temperaturas de evaporação e condensação, assim como, a capacidade do compressor.

As bandas de cor no gráfico variam do menor valor, cor azul, para os valores máximos, cor vermelha. Essas cores representam a capacidade em kcal/h. As linhas representam a potência de compressão requerida em (kW), tornando melhor a visualização da relação entre a potência e as temperaturas de condensação (T_c) e de evaporação (T_s).

No gráfico correspondente a Figura 2 a capacidade e potência do compressor para diversos regimes de operação podem ser visualizadas. É possível observar que a capacidade tende a ser maior com a utilização de um regime de operação menos severo, ou seja, a relação de compressão deverá ser menor. A potência, representada pelas linhas, segue a mesma tendência. Através da observação das linhas é possível verificar para uma dada potência qual regime irá proporcionar a melhor condição operacional em termos de consumo energético.

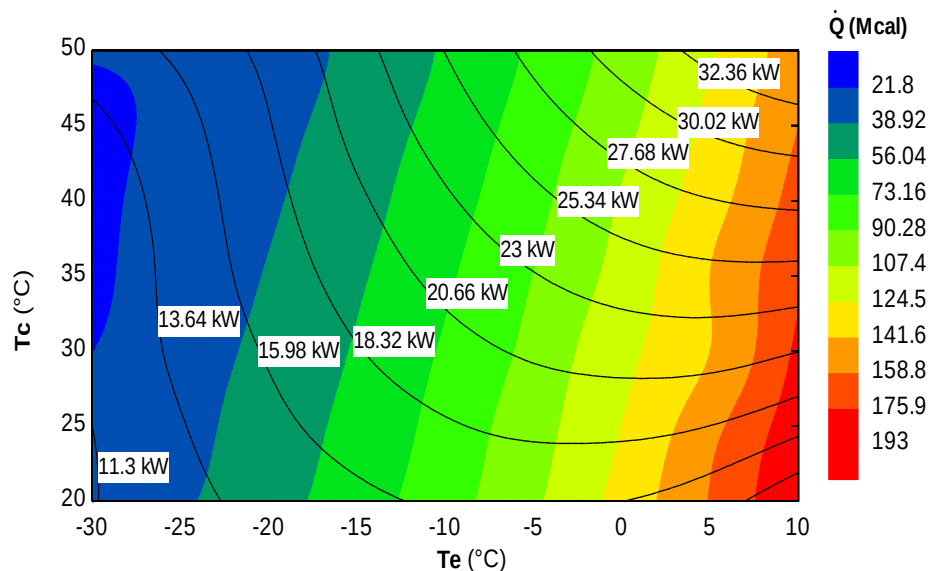


Figura 2: Potência em relação às temperaturas de evaporação e condensação.

Estes gráficos, assim como a modelagem do compressor, devem ser feitos para cada compressor estudado, pois, o comportamento de cada um destes é único.

A influência da relação de compressão, RC, sobre o COP do compressor foi avaliada, sendo seus resultados apresentados na Figura 3a. Com o aumento da relação de compressão o COP do compressor diminui drasticamente. Para relações de compressão de aproximadamente 2, observa-se valores de COP próximos de 8, enquanto que para valores de RC próximos de 7, o COP se reduz para aproximadamente 2. A influência da RC sobre o rendimento volumétrico é mostrada no gráfico da Figura 3a. Através deste gráfico, pode-se verificar uma tendência semelhante, quanto à variação do η_v , apresentando valores da ordem de 90% para RC próximo de 2 e de 50% para valores de RC em torno de 8.

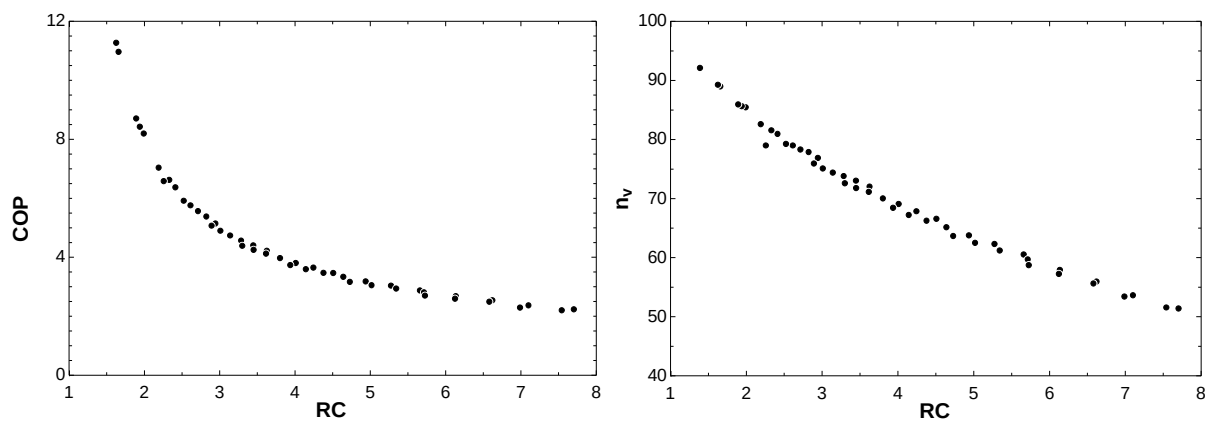


Figura 3: a) COP em função da RC; b) n_v em função da RC.

A eficiência isentrópica do compressor também foi avaliada em função da RC. Conforme pode ser verificado no gráfico da Figura 4, os maiores valores de n_{is} são observados para os menores valores de RC, sendo que para RC próximos de 8, tem-se n_{is} de aproximadamente 60 %.

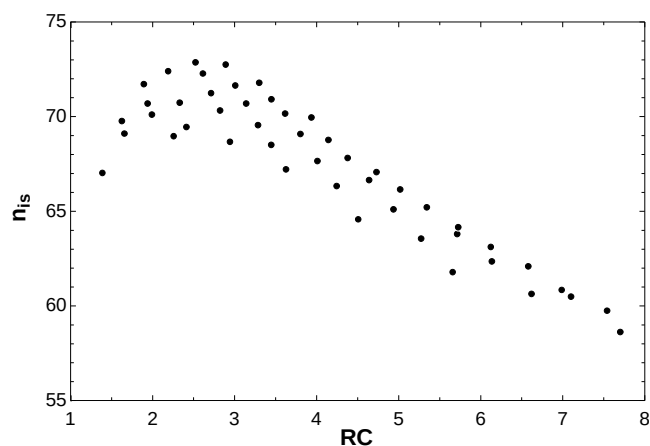


Figura 4: Eficiência isentrópica em função da relação de compressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho foi realizado visando identificar a influência dos parâmetros T_e e T_c , e consequentemente, da relação de compressão, sobre o desempenho de um compressor frigorífico. A ferramenta computacional desenvolvida é capaz de prever com um desvio máximo de aproximadamente 0,5 % para a capacidade e a potência requerida pelo sistema.

A redução da relação de compressão pode ser obtida elevando a temperatura de evaporação ou reduzindo a temperatura de condensação do sistema.

A potência aumenta com o aumento da relação de compressão e aumenta com o aumento das rotações do compressor. A elevação da temperatura de condensação irá ocasionar uma elevação da potência maior em relação à elevação da temperatura de evaporação, o que, além de aumentar a potência fornecerá uma elevada temperatura de descarga.

Maiores valores de COP são obtidos quando a relação de compressão é menor.

A eficiência volumétrica é dependente fundamentalmente da RC do sistema. Quanto mais severo for o regime a que estiver sujeito o compressor, menor será a eficiência volumétrica e consequentemente menor será a capacidade do sistema.

A eficiência isentrópica será menor quando a relação de compressão for maior.

Um melhor conhecimento dessas variáveis pode permitir uma seleção de equipamentos que atendam de forma mais adequada um determinado sistema de refrigeração.

Desta forma, o estudo de instalações de refrigeração através de simulação computacional para concepção futuros sistemas pode ser realizado de forma mais consciente e rápida.

Outros estudos abordando estes aspectos têm sido desenvolvidos por este grupo de estudos, visando sempre a obtenção equipamentos e parâmetros que resultem em menores demandas energéticas e impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

Manske, K. A., Reindl, D. T., Klein, S. A. Evaporative condenser control in industrial refrigeration systems. International Journal of Refrigeration. v. 24, p. 676 – 691, 2001

Stoecker, W.F., Saiz Jabarto J.M., 2002, “Refrigeração Industrial”, Ed. Edgard Blucher LTDA, S.Paulo, Brasil.

Ferrari, F. Otimização Termodinâmica de Sistemas de Refrigeração Solar, Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2005.

Ding, G. Recent developments in simulation techniques for vapour-compression refrigeration systems. *International Journal of Refrigeration*. v. 30, p. 1119 – 1133, 2007.

Zalewski, W., Gryglaszewski, P. A., Mathematical model of heat and mass transfer process in evaporative fluid coolers, *Chemical Engineering and Processing*, v. 36, p. 271-280, 1997.

Zürcher, O., Thome, J. R., Favrat, D., “Evaporation of ammonia in a smooth horizontal tube: heat transfer measurements and predictions”, *Journal of Heat Transfer*, v.121, p. 89-101, 1999.

Bejan, A., Tsatsaronis, G., Moran, M., 1996, “Thermal Design and Optimization”, John Wiley & Sons, Inc., New York 542p.

Centeno, F. R., Análise teórico experimental do desempenho de condensadores evaporativos, Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

Lopes, M. A., Projeto e simulação de resfriadores de líquidos, Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2007.

Winkler, J., Aute, V., Radermacher, R., Comprehensive investigation of numerical methods in simulating a steady-state vapor compression system, *International Journal of Refrigeration*. v. 31, p. 930 – 942, 2008.

Walther, F. M., Condensador Evaporativo em Escala Reduzida: Projeto, Construção e Análise Experimental, Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

Niencheski, H. L., Balanço calorimétrico de um condensador evaporativo, Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ARI, Standard 540 – 2004. Standard for performance rating of positive displacement refrigerant compressor and compressor units, 2004, ARI, Air conditioning & Refrigeration Institute, Arlington, Virginia, USA.

USO DE GEOTECNOLOGIAS NA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A EROÇÃO: ESTUDO DE CASO DA ILHA DOS MARINHEIROS, RS

LEAL, Karine¹; CAVALHEIRO, Yasmim²; PASCUAL, Rhamira²; ALBUQUERQUE,
Miguel¹, ESPINOZA, Jean¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.
E-mail: kk-zy@hotmail.com* Orientador: miguel.albuquerque@riogrande.ifrs.edu.br

² Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

RESUMO: As mudanças climáticas juntamente com diversos outros fatores ambientais, provocam consequências que preocupam a sociedade em âmbito mundial. Um dos fenômenos que vem se intensificando paralelamente com as mudanças climáticas é a erosão. Esta, responsável pela alteração morfológica e ainda diminuição da linha de costa tem ocorrido na Ilha dos Marinheiros (Rio Grande – RS), na região da Ponta da Marambaia. A partir deste cenário, o presente estudo visa quantificar a erosão na Ponta da Marambaia utilizando pontos coletados em campo com GPS geodésico, fotografias aéreas datadas nos anos de 1947, 1964 e 1974, imagens de satélite GeoEye de 2009 e ainda coleta de pontos da linha de costa para melhor precisão quantitativa do trabalho. A metodologia empregada neste estudo baseou-se na obtenção da base cartográfica, composta por todas aerofotos e imagens de satélite, coleta de pontos de controle e coleta de pontos na linha da costa. O tratamento dos dados foi realizado em laboratório onde as imagens foram submetidas a um georreferenciamento, e posteriormente aos processos de mosaicagem, registro, vetorização, para no fim se obter o cálculo de deriva da linha de costa. Os resultados obtidos neste estudo mostraram que as taxas erosivas na Ponta da Marambaia são de, aproximadamente, 2,5 metros por ano, no entanto, acredita-se que essa taxa tenha aumentado em virtude de uma intensificação dos eventos extremos que atingem o estuário. Por fim, conclui-se que esta metodologia, até o presente momento, tem-se mostrado viável para cálculo de taxas erosivas.

PALAVRAS-CHAVE: erosão, geotecnologias, mudanças do clima.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras e estuarinas, as quais são regiões extremamente dinâmicas, estão constantemente sofrendo transformações que integram inúmeros fatores, dentre eles os naturais e os antrópicos. O grande dinamismo das linhas de costa, sejam elas costeiras ou estuarinas, é condicionado por processos deposicionais e erosivos provenientes da ação das

ondas, correntes e do processo de subida e recuo do nível das águas. Neves e Muehe (2008) destacam que 35% do litoral brasileiro se encontram em erosão sendo que, grande parte desse processo ocorre nas praias arenosas seguido das desembocaduras fluviais e estuarinas. Por definição, erosão é o conjunto de processos em que ocorre a remoção do material sedimentar depositado, ocasionando a quebra do equilíbrio dinâmico de uma determinada área (ALFREDINI, 2005). O processo erosivo, em parte, é resultante da própria dinâmica local de forma que, modificações naturais ou induzidas pelo homem, no regime fluvial e no aporte de sedimentos, intensificam esses processos. A principal característica desse processo é traduzida no recuo da linha de costa em direção ao continente.

No Brasil, os trabalhos científicos a respeito da determinação da linha de costa começaram a se desenvolver na década de 1990, influenciados principalmente pelos avanços tecnológicos na área da geodésia e também pelo aumento do compartilhamento de informações entre pesquisadores da área. Os primeiros estudos, segundo Souza e Barbosa (2007), foram realizados na praia do Gonzaguinha, no município de São Vicente, São Paulo. Nas últimas décadas, as técnicas de mapeamento da linha de costa e de quantificação dos processos erosivos têm apresentado grande evolução em virtude do rápido avanço tecnológico, popularização dos sistemas de informações geográficas, e a incorporação de novas tecnologias.

As técnicas para mapeamento da linha de costa e posterior avaliação do grau de vulnerabilidade costeira/estuarina através do geoprocessamento são cada vez mais viáveis em virtude de uma maior disponibilidade de equipamentos e métodos precisos, tais como: sistemas de posicionamento global avançado (GPS), imagens de satélites, aerofotos e ferramentas SIG, as quais proporcionam um agrupamento desses dados espaciais. A partir do exposto, o presente estudo tem por objetivo quantificar a evolução da linha de costa da Ilha dos Marinheiros, entre os anos de 1947 e 2009, com uso de geotecnologias.

MATERIAIS E MÉTODOS

A base cartográfica desse estudo foi composta de aerofotos dos anos de 1947, 1964 e 1975, e uma imagem de satélite do ano de 2009. Em campo, pontos de controle foram coletados com um GPS geodésico, operando no modo *stop and go*. Esses pontos possibilitaram o georreferenciamento da base cartográfica.

Em laboratório, a base cartográfica foi submetida ao processo de vetorização da linha de costa. Posteriormente, os produtos vetorizados foram tratados no software *Erdas-Image*, onde foram submetidos a uma modelagem (Figura 1) baseada no método do polígono de mudança (SMITH e CROMLEY, 2012). Para esse método, a partir de duas linhas de costa distintas previamente vetorizadas, é possível extrair as áreas erodidas, através da geração e subtração de polígonos.

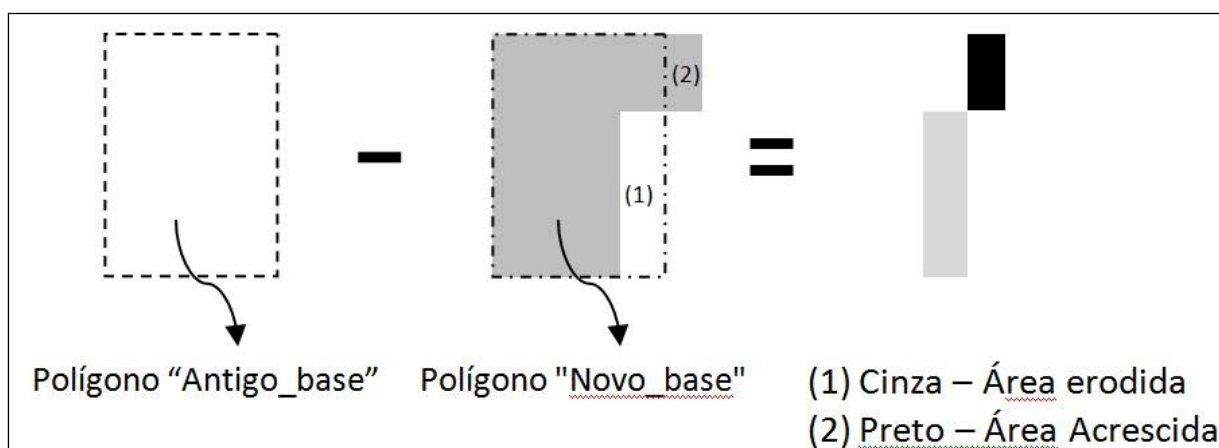


Figura 1: Caracterização do método do polígono de mudança.

Assim, do cruzamento de duas linhas de costa, uma série de polígonos é criada de forma que estes representem as regiões que estão sofrendo processo de erosão. Com a análise da mudança do polígono, toda região de variação entre duas linhas de costa é quantificada. O deslocamento da linha de costa é determinado a partir da área erodida, dividida pelo perímetro da linha de costa vetorizada. Dividindo esse valor encontra-se para o deslocamento, pelo período de anos entre uma vetorização e outra, tem-se o deslocamento em metros por ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da etapa de mosaicagem foi possível confeccionar os mosaicos das fotografias aéreas dos anos de 1947, 1964 e 1974. Por meio da base cartográfica e a vetorização da mesma foi possível gerar os polígonos representativos da linha de costa da Ilha dos Marinheiros para cada data. Os valores de áreas erodidas e acrescidas resultante da subtração entre os vetores da linha de costa para o comparativo entre as datas de 1974 a 2009, 1964 a 2009 e 1947 a 2009, onde se destaca que a linha de costa da Ilha dos Marinheiros vem sofrendo um processo de intensa erosão ao longo dos anos. Uma mesma tendência erosiva foi diagnosticada por Tagliani *et. al* (2006) onde, os valores encontrados para acreção também foram considerados pequenos em relação à área total da Ilha.

Em relação à área total da Ilha dos Marinheiros, o percentual erosivo corresponde a 1,23% para o período de 1974 a 2009, aumentando para 1,63% para o período de 1964. Para o intervalo compreendido entre 1947 a 2009 os percentuais de erosão correspondem a 2,24% da área total da Ilha dos Marinheiros. Para a região da Marambaia também foram encontradas áreas de erosão e acreção (Figura 2). A área erodida na região da Marambaia, quando

comparada ao restante da ilha, é bastante significativa, correspondendo em média a 25% da área total da ilha.



Figura 2: Caracterização das áreas de erosão na ilha dos Marinheiros.

Os maiores percentuais de erosão foram visualizados entre os anos de 1964 a 2009, com cerca de 27,25% de área erodida. Em 62 anos o percentual de erosão da região da Marambaia foi de 24,83% e em 35 anos (entre 1974 a 2009), o percentual erodido foi de 25,45%. Em relação ao deslocamento médio linear observou-se que, entre 1947 e 2009, houve um recuo de aproximadamente 0,40 m/ano para um período de 62 anos. Para a região da Marambaia foi gerado um mapa de deslocamento linear, a partir dos resultados de cada polígono, com intuito de se obter a taxa erosiva entre os anos de 1947 e 2009 para as diferentes localidades da Marambaia. Os dados do mapa de deslocamento linear destacam que a região da ponta da Marambaia é a que apresenta uma maior taxa erosiva, com intervalos que variam entre 1,45 e 1,49 m/ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a análise da evolução da linha de costa, ao longo de 62 anos, demonstra que existe um real processo erosivo na Ilha dos Marinheiros. A região da Ponta da Marambaia apresentou as maiores taxas de erosão (1,69 m/ano). A metodologia utilizada neste trabalho mostrou-se viável e eficiente, uma vez que, permitiu traçar o real panorama da Ilha dos Marinheiros. O presente estudo pode auxiliar na gestão do litoral, uma vez que a Ilha dos Marinheiros possui um grande potencial turístico, uma diversidade de ambientes, uma importância cultural e econômica.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ALFREDINI, P. 2005. Obras e Gestão de Portos E Costas: a técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental. Ed. Edgard Blucher, 668p.

NEVES, C.F.; MUEHE, D. 2008. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. Parcerias Estratégicas n° 27. Brasília – DF, 80p.

SMITH, M.J.; CROMLEY, R.G. Measuring historical coastal change using GIS and the change polygon approach. Transactions in GIS, v. 16, n.1, p. 3-15, 2012.

SOUZA, C.R.G.; BARBOSA, F.O. Taxas de recuo da praia do Gonzaguinha (São Vicente – SP) no período de 1962 a 2001, baseadas em fotografias aéreas. XI Congresso da Associação Brasileira de estudos do Quaternário – ABEQUA, Belém (PA), Anais, CD-Rom, 2007.

TAGLIANI, C.R.A.; CALLIARI, L.J.; TAGLIANI, P.R.A.; ANTIQUEIRA, J.L.F.; SOARES, M.N.; REINHARDT, J.B. Estudo de caso da Ilha dos Marinheiros, estuário da laguna dos Patos, RS, Brasil: diagnóstico ambiental, modelo de elevação digital e avaliação de vulnerabilidade frente a cenários de elevação do nível do mar.

DIMENSIONAMENTO E CONSTRUÇÃO DE UM MÓDULO PARA AQUECIMENTO E RESFRIAMENTO DO AR AMBIENTE

BENITES, Rodrigo de Oliveira¹; PORTE, Anderson Favero^{1*}; RODRIGUES, Eduardo Souto²; ACUNHA JR. Ivoni Carlos³; GALARÇA, Marcelo Moraes⁴.

^{1,2,3,4} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.
E-mail: benites_rodrigo@yahoo.com.br. *Orientador: anderson.porte@riogradne.ifrs.edu.br

RESUMO: O tratamento do ar ambiente é de suma importância, sob diversos aspectos, especialmente, sob o ponto de vista de saúde pública. Tratar o ar significa controlar parâmetros tais como temperatura, umidade e velocidade de escoamento. Desta forma, o presente trabalho buscou o dimensionamento e a construção de um módulo para o controle da temperatura e velocidade do ar ambiente. O dimensionamento do sistema feito com base em referências teóricas pertinentes à área e constou do dimensionamento dos módulos de aquecimento, resfriamento e insuflamento do ar. O sistema de aquecimento dimensionado resultou em um banco de resistências elétricas com 5 resistências de 3,5kW cada uma, resultando em uma capacidade de aquecimento de 17,5kW. Para o sistema de resfriamento, foi dimensionado um sistema a partir do resfriamento da água, de capacidade igual à do sistema de aquecimento. Para tanto, adaptou-se um sistema de refrigeração por R-22 acoplado à um reservatório de água gelada com volume interno de 5 litros. Referente ao sistema de insuflamento, foram utilizados dois ventiladores sirocco que garantiram velocidades adequadas de escoamento.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento do ar, aquecimento, resfriamento

INTRODUÇÃO

De acordo com Nonnenmacher (2000), o ar é imprescindível para a vida, pois garante o oxigênio necessário à respiração além de contribuir para um correto metabolismo dos organismos vivos. Todavia, pelas suas características fluídas, o ar também assume o papel de transportador de quaisquer substâncias que encontrem-se em suspensão, sendo, desta forma, um agente disseminador destas substâncias no ambiente.

Dentro deste contexto, introduz-se o conceito de ventilação, que para Macintyre (1990) significa deslocar o ar através de uma região por meio da diferença de pressão entre dois pontos considerados. A partir deste conceito inicial, é possível a obtenção de ar em diferentes

condições termodinâmicas e de pureza, garantindo assim, uma ampla variedade de aplicações, tais como ar para conforto, ar para instalações industriais, ar para ambientes hospitalares, etc.

De acordo com Hoope (2008), há uma estimativa que grande parte das pessoas, principalmente em ambientes urbanos, passa entre 80% e 90% do seu tempo dentro de ambientes fechados. De acordo com Burroughs e Hansen (2008), isto significa que, na maior parte do tempo, estamos sujeitos a um ambiente artificial que é modificado pelo espaço fechado do local.

Desta forma, Carmo e Prado (1999) sugerem que pesquisas podem e devem ser desenvolvidas para detectar os tipos de problemas relacionados à qualidade do ar em ambientes internos e o que fazer para minimizá-los.

Condicionar o ar significa estabelecer que este permaneça dentro de limites estabelecidos de temperatura e umidade relativa. Já a expressão “tratamento do ar” remete à condição que o ar deve ter para uma determinada aplicação, com temperatura, umidade e qualidade (níveis de poluentes) dentro de limites pre-estabelecidos. Neste contexto, cabe apresentar algumas variáveis que ser farão necessárias para a realização deste trabalho (Stoecker e Jones, 1985):

- psicrometria: estudo das misturas de ar e vapor d'água.
- umidade relativa: razão entre a fração molar do vapor de água no ar úmido e a fração de vapor de água no ar saturado à mesma temperatura e pressão total.
- entalpia: quantidade de energia disponível no ar por unidade de massa.
- volume específico: razão entre o volume de uma substância e a massa desta substância que ocupa o referido volume.
- temperatura de bulbo seco: temperatura do ar medida com um termômetro onde o bulbo encontra-se seco.
- temperatura de bulbo úmido: temperatura do ar medida com um termômetro onde o bulbo encontra-se envolto em uma mecha de algodão úmido.

Para um correto condicionamento do ar, é necessário uma série de equipamentos que garantam que as variáveis acima citadas permaneçam dentro de limites pré-estabelecidos, tais como as seguintes:

- a) serpentinas resfriadoras e desumidificadoras – são trocadores de calor no interior dos quais circula (normalmente) água a baixa temperatura. O ar é insuflado, geralmente, na forma de corrente cruzada, sobre estes trocadores, promovendo a redução da sua temperatura com conseqüente redução do seu conteúdo de vapor d'água (umidade).
- b) serpentinas de água quente – são trocadores de calor com água recirculante no seu interior, sobre as quais o ar é insuflado para promover o seu aquecimento.
- c) umidificadores – são equipamentos utilizados para aumentar o conteúdo de vapor d'água na corrente de ar (umidade relativa).

d) reaquecedores – normalmente, resistências elétricas usadas como um último estágio do condicionamento, visando corrigir a temperatura da corrente de ar que será insuflada no ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do módulo de aquecimento e resfriamento foi realizada no Laboratório de Calorimetria do Campus Rio Grande do IFRS, no período de 01 de agosto de 2011 a 25 de março de 2012. O dimensionamento dos equipamentos seguiu a metodologia sugerida por Creder (2004). Tal metodologia consiste no cálculo das cargas térmicas de aquecimento e resfriamento a serem removidas do ar pelo sistema proposto. Foi então adotado um banco de resistências elétricas aquecimento do ar (módulo de aquecimento) e um sistema de água gelada para o seu resfriamento. Este sistema de água gelada foi construído a partir de um sistema de refrigeração por compressão de vapor (R-22) adaptado à um reservatório de água, com volume interno de 5 litros. Para o insuflamento do ar, foi adotado um par de ventiladores Sirocco, acoplados à um motor de $\frac{1}{2}$ CV, com 1750 rpm.

Foram realizados dois ensaios após a construção do protótipo: um primeiro ensaio, com o módulo de aquecimento em funcionamento, e um segundo ensaio com o módulo de resfriamento em funcionamento. Durante estes ensaios, foram realizadas 8 medições de temperatura na descarga dos ventiladores, utilizando-se um termômetro de mercúrio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra o sistema completo, enquanto que as Figuras 2, 3 e 4 mostram, respectivamente, detalhes dos módulos de aquecimento, resfriamento e insuflamento do ar. Destaca-se o fato de que toda a construção do sistema se deu com equipamentos disponíveis no Campus Rio Grande do IFRS, uma vez que o projeto não foi contemplado com bolsa AIPCT.

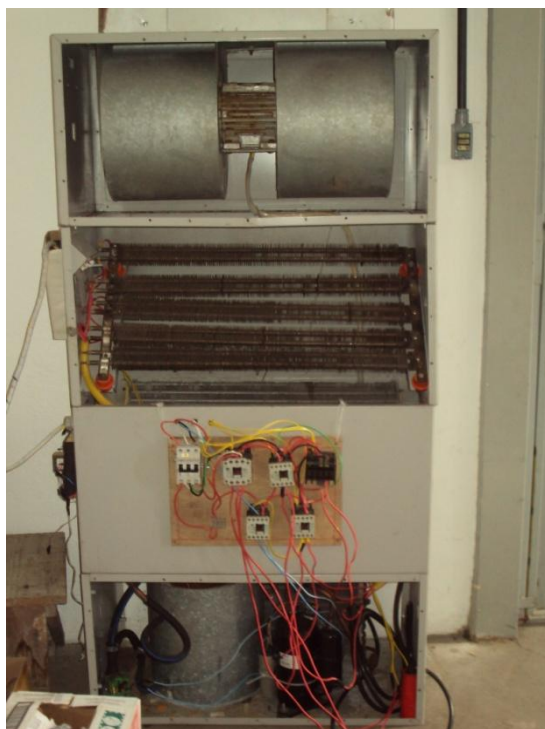


Figura 1 – Sistema de aquecimento e resfriamento do ar ambiente



Figura 2 – Resistências elétricas usadas no módulo de aquecimento do sistema



Figura 3 – Sistema de refrigeração usado no módulo de resfriamento do sistema



Figura 4 – Ventiladores usados no módulo de insuflamento do sistema

Após a construção do protótipo, foram realizadas medições de temperatura de bulbo seco (TBS), para vazão fixa dos ventiladores. Assim, a Tabela 1 mostra a medição da TBS na descarga do ventilador em um dia com temperatura ambiente de 17°C (portanto, com o módulo de aquecimento ligado) enquanto a Tabela 2 mostra a medição da TBS na descarga do ventilador em um dia com temperatura ambiente de 25°C (portanto, com o módulo de resfriamento ligado)

Tabela 1 – Medições de temperatura com módulo de aquecimento ligado

Medição	Temperatura (°C)
1	25,4
2	26,1
3	27,1
4	25,2
5	24,9
6	25,7
7	25,0
8	26,3

Tabela 2 – Medições de temperatura com módulo de resfriamento ligado

Medição	Temperatura (°C)
1	21,1
2	20,9
3	22,0
4	21,8
5	21,7
6	20,7
7	21,0
8	21,6

De acordo com os resultados obtidos, é possível verificar que os módulos de aquecimento e resfriamento funcionaram de forma adequada quando trabalharam de independente um do outro. Percebe-se uma flutuação nos valores de temperaturas obtidos, que são atribuídos à incerteza de medição envolvida no processo. Todavia, os resultados também evidenciam a necessidade de testar o equipamento com ambos os sistemas funcionando simultaneamente, o

que não foi possível pela falta de verba para aquisição de componentes que permitissem essa configuração do sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que os módulos de aquecimento e resfriamento adotados no conjunto permitiram a variação da TBS do ar durante o sistema. Sugere-se porém, que o protótipo seja otimizado, de forma a permitir que ambos os sistemas possam operar simultaneamente, permitindo assim o controle da temperatura do ar. Além disso, também recomenda-se que seja incorporado ao sistema um módulo para umidificação e desumidificação do ar.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BURROUGHS, H. E., HANSEN, S. J., Managing Indoor Air Quality, 4th edition. Taylor and Francis Books LTD, 2008.

CARMO, A. T., PRADO, R. T. A., Qualidade do ar interno, 1999. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia Civil. Universidade de São Paulo: EPUSP, 1999.

CREDER, H. Instalações de Ar Condicionado. LTC Editora. 6ª edição, Rio de Janeiro, 2004.

HOOPE, D. A., Desenvolvimento de produto para controle microbiológico da qualidade do ar em ambientes internos. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia de Produção. Unisc, 2008.

MACINTYRE, A. J., Ventilação industrial e controle da poluição. 2a edição, 403 p., Rio de Janeiro, LTC, 1990.

NONNENMACHER, H., Tratamento do ar. 133 p. Material de apoio do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. UFSM. Santa Maria, [s.n], 2000.

STOECKER, W. F., JONES, J. W., Refrigeração e ar condicionado. Tradução de JABARDO, J. M. S.; ZERBINE, E.; JUNIOR, S. O.; IKEDA, S.; São Paulo, McGraw Hill do Brasil, 1985

AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA APLICAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINICULTURA NO CULTIVO HIDROPÔNICO DE ALFACE

BORDIN, Aline¹; ZANIVAN, Édson Antonio¹; BERRES, Pedro Henrique Dalberto¹;
PRIAMO, Wagner Luiz¹; BETTIOL, Vanderlei Rodrigo¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Sertão.
E-mail: Bolsista: a.bordin@bol.com.br. *Orientador: vanderei.bettiol@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: O aproveitamento dos rejeitos líquidos da suinocultura como matéria-prima para o cultivo de hortaliças hidropônicas surge como uma alternativa ao descarte destes rejeitos potencialmente poluidores ao meio ambiente. Para viabilizar esta produção consorciada (suínos/hortaliças) é necessário o desenvolvimento de tecnologias que permitam a conversão do nitrogênio orgânico ao mineral e que garantam a não contaminação das hortaliças por organismos patogênicos. Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a eficiência da utilização de biorreatores aeróbios acoplados a um sistema de separação por membranas (MBR) visando a transformação da água residuária em água nutritiva para o cultivo hidropônico. O processo de tratamento consistiu em três etapas principais: biodegradação em reator aeróbio, decantação/sedimentação e esterilização com ultrafiltração. Com o sistema proposto, obtiveram-se reduções acima de 98% para todos os parâmetros avaliados exceto para o NTK, o qual representa o nitrogênio orgânico e amoniacal, que foi de 92%. Apesar de a massa microbiana ter se desenvolvido de forma satisfatória, com flocos de bactérias grandes e densos, e presença de alguns protozoários flagelados e ciliados indicando boas condições do sistema, as condições de temperatura e pH não se mantiveram nas ideais para que ocorresse o processo de nitrificação. A separação por membranas foi eficiente na esterilização da água, obtendo-se 100% de redução para coliformes fecais e termotolerantes, com isso, não houve contaminação nas hortaliças, porém o desenvolvimento destas não ocorreu de forma satisfatória.

PALAVRAS-CHAVE: hidroponia, suinocultura, dejetos suíno, MBR

INTRODUÇÃO

O Brasil, apesar de possuir ampla área territorial, baixa densidade de suíno/Km², apresenta distribuição espacial da atividade desigual, estando concentrada principalmente nas Regiões

Sul, Sudeste e Centro-Oeste, responsáveis por cerca de 90% da produção brasileira (SEGANFREDO, 2007).

Além do elevado volume gerado, “quatro vezes o equivalente populacional humano” (SEGANFREDO, 2007), o alto potencial poluente dos dejetos de suínos é muito superior ao de outras espécies animais (PERDOMO, 1995). Dados obtidos em 118 amostras de dejetos suínos obtiveram uma média de DQO de 25543 mg/L, nitrogênio total de 2374 mg/L, fósforo total de 578 mg/L e potássio total de 536 mg/L (DIESEL, MIRANDA E PERDOMO, 2002).

A água residuária da suinocultura (ASR) é rica em nitrogênio, fósforo e potássio. O fósforo, juntamente com a alta DBO dos dejetos, causam grandes impactos aos ecossistemas aquáticos de superfície, sendo o fósforo responsável pelo processo de eutrofização e a DBO pela redução do oxigênio dissolvido na água. Já o nitrogênio oferece maior risco de contaminação das águas subterrâneas quando lixiviado no solo.

O nitrogênio apresenta várias formas e estados de oxidação. A amônia é obtida pelo processo de amonificação, este processo consiste na transformação de nitrogênio orgânico em amônia, na forma de íon (NH_4^+) ou livre (NH_3), por intermédio de bactérias heterotróficas. Em seguida, a amônia é transformada em nitritos e estes em nitratos, fenômeno denominado de nitrificação. Neste processo, os microrganismos envolvidos são autótrofos quimiossintetizantes, isto é, utilizam o gás carbônico como fonte de carbono e como fonte de energia química a amônia, são encontrados com frequência nos processos de tratamento biológico aeróbio (SCHMIDELL et al., 2001).

Na nitrificação ocorre o consumo de oxigênio livre, portanto, o tratamento aeróbio é o que apresenta as melhores condições para transformar o nitrogênio na forma orgânico para a de nitrato, a qual é um importante nutriente para o desenvolvimento vegetal. Uma alternativa para o uso de dejetos suínos como fonte nutricional para o desenvolvimento de culturas agrícolas é a sua utilização em uma técnica alternativa de cultivo, a hidroponia.

A técnica do filme de nutrientes, designada NFT, é uma variante do cultivo hidropônico. No sistema NFT a planta se desenvolve com 2/3 de seu sistema radicular submerso na solução nutritiva, fornecida à planta sob a forma de um fluxo intermitente, de onde ela retira os nutrientes, enquanto a porção restante do sistema radicular se desenvolve ao ar livre para absorção de oxigênio. (VILLELA JUNIOR, ARAÚJO e FACTOR, 2003).

O cultivo hidropônico apresenta-se como alternativa vantajosa de produção, pois além de seu ciclo ser mais curto, conduz à possibilidade de uso de espaço vertical na casa de vegetação, maior produtividade, menor necessidade de mão de obra, menores riscos de salinização do meio de cultivo, bem como, menor poluição do lençol freático com nitrato (FURLANI, 1998).

Uma possibilidade para o tratamento aeróbio de dejetos suínos são os biorreatores com membranas. Conhecidos como MBR (*Membrane Biological Reactors*), consistem em biorreatores (tanques de aeração), com aeração por agitação ou por insuflação, com biomassa suspensa e membranas para separação de sólidos, combinando as vantagens do tratamento biológico com a técnica de separação por membranas. Dentre as várias vantagens citadas para

este sistema em relação aos processos biológicos convencionais, pode-se destacar a alta eficiência na remoção de microrganismos e a turbidez final baixa do efluente (TORRES, 2004).

Quanto aos módulos de membranas, alguns cuidados especiais devem ser tomados para sua manutenção e operação. Uma das principais limitações no uso de sistemas de separação por membranas é a formação dos *fouling* que ocorre devido ao bloqueio dos poros da membrana, além deste, há a adsorção de partículas na superfície da membrana, também conhecido como torta, devido a interações entre a solução que está sendo tratada e o material da membrana, e também a incrustação, ou formação de uma camada gel na superfície da membrana pelas altas concentrações do meio que está sendo filtrado (SILVA, 2009).

A estrutura dos flocos biológicos compostos por microrganismos (bactérias, protozoários, fungos, vermes), além de indicarem as condições de sistemas de tratamentos biológicos, exercem forte influência nas condições de operação dos sistemas MBRs. Se a pressão e filtração for elevada poderá ocasionar o rompimento, diluição destes flocos, facilitando assim a formação do *fouling* e incrustação das membranas. (SILVA, 2009)

De acordo com o exposto a cima, este estudo teve por objetivo transformar dejetos suínos, com alto potencial poluidor ao meio ambiente em solução nutritiva para utilização no cultivo hidropônico. Assim, avaliou-se a mineralização deste rejeito em reator aeróbio juntamente com a esterilização do mesmo em sistema de ultrafiltração.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Análise e Tratamento de Água e Efluentes do Campus Sertão do IFRS, no período de janeiro a julho de 2012.

O sistema MBR era composto por 1 tanque de aeração (jarra acrílica com capacidade 3 L), 1 tanque de sedimentação (tanque de PVC tubular com capacidade 8 L) e 1 equipamento de bancada de micro/ultrafiltração pressurizada da Pam Membranas Seletivas, com módulo de ultrafiltração de fibras ocas de poli (éter sulfona), com camada seletiva externa, filtração de fora para dentro, retendo 95% dos compostos com massa molar superior a 50 KDa.

O sistema foi alimentado com dejetos suínos obtidos de uma pocilga com aproximadamente 200 animais da Sessão de Zootecnia II do IFRS – Campus Sertão. As coletas realizaram-se na hora da lavagem, em uma das valas que direciona o resíduo às lagoas, obtendo-se assim o resíduo total constituído de fezes, urina, restos de alimento e água da lavagem. Para cada ensaio utilizou-se o volume de 2 L de dejetos, o qual apresentou as características descritas na Tabela 1:

Tabela 1: Média e desvio padrão dos parâmetros avaliados na caracterização da água residuária da suinocultura da Sessão de Zootecnia II do IFRS – Campus Sertão.

Parâmetro ¹	OC (mg O ₂ /L)	DQO (mg O ₂ /L)	SS (ml/L)	ST (g/L)	SF (g/L)	SV (g/L)	T (°C)	pH	NTK (mg/L)
Resultado	2577,68	17117,79	237,85	67,35	16,9 4	187,8 9	21, 1	6,5 8	1054,4 1
Desvio Padrão	2009,92	14386,66	273,95	71,73	16,9 9	55,45	1,2 4	0,4 3	0,75

¹ Legenda: OC-oxigênio consumido; DQO-demanda química de oxigênio; SS-sólidos sedimentáveis; ST-sólidos totais; SF-sólidos fixos; SV-sólidos voláteis; T-temperatura; NTK-nitrogênio total kjeldahl.

Realizaram-se um total de 7 ensaios de tratabilidade em batelada, porém, neste trabalho serão apresentados somente os resultados de 3 deles, denominados: Ensaio 1, Ensaio2 e Ensaio3. Os ensaios contaram com 3 etapas principais: A Etapa 1 consistiu na biodegradação e mineralização do dejetos suíno em reator aeróbico, a Etapa 2 foi a decantação por tempo aproximado de 2 horas e a Etapa 3 a esterelização com separação por membranas em módulo de ultrafiltração. Apenas a água do Ensaio 2 foi submetida à ultrafiltração.

A Etapa 1 foi monitorada através de análises diárias de pH, temperatura, DQO, OC, além de algumas visualizações em microscópio com aumento de 1000 vezes para a observação do desenvolvimento da massa microbiana.

A eficiência do sistema foi verificada através da redução de matéria orgânica (DQO e OC), nitrogênio (NTK), sólidos e microrganismos do rejeito após cada etapa do processo, comparando os resultados obtidos com os parâmetros do rejeito bruto utilizado na alimentação. Além disso, a água nutritiva obtida no final do tratamento foi testada em cultivo hidropônico com a técnica NFT de alface *Lactuca sativa* em kit hidropônico caseiro da Hidrogood, sendo cultivada em duas canaletas, uma alimentada com a água tratada em sistema MBR e outra alimentada com solução nutritiva sintética da Hidrogood.

As análises realizadas no estudo foram: Demanda Química de Oxigênio/DQO (Método Refluxo), Oxigênio Consumido/OC (Método do Permanganato de Potássio), Sólidos Totais/ST, Fixos/SF e Voláteis/SV (Método Gravimétrico), Sólidos Sedimentáveis/SS (Cone Imhof), Nitrogênio Kjeldahl (Método Kjeldahl), pH (Método Fitas Universais), Turbidez (Método Nefelométrico), Temperatura (Método Medição Direta com Termômetro), Condutividade (Método Eletrométrico), Coliformes Fecais e Termotolerantes (Método dos Tubos Múltiplos), de acordo com APHS - *Standard Methods* 17th ed. apud Macêdo (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Etapa 1, observou-se valores de temperatura entre 21 e 35 °C para o Ensaio 1, entre 18,5 e 19,5 para o Ensaio 2, e entre 18 e 26 °C para o Ensaio 3. O pH ficou entre 6,5 e 7,8 no Ensaio 1, entre 6,4 e 8,8 no Ensaio 2 e entre 7 e 9 no Ensaio 3. Os valores de pH se mantiveram entre os valores considerados ideais ao desenvolvimento microbiano em sistemas de tratamento aeróbios nos 3 ensaios, já os valores de temperatura se mantiveram apenas no Ensaio 1, estes valores indicados ficam entre 6 e 9 para pH, e, entre 20 e 40 °C para temperatura segundo Schmidell et al., (2001).

Isoldi e Koetz (1998) apud Ramires et al. (2003) recomendam como temperatura ideal para a nitrificação a faixa entre 28 e 36 °C, sendo assim, apenas o ensaio 1 manteve-se por maior período de tempo nesta faixa de temperatura indicada.

A faixa ideal de pH para que ocorra a nitrificação é de 7,5 a 8,0 segundo Metcalf e Eddy (2003) apud Neto e Costa (2011), assim, nenhum dos ensaios permaneceu por tempo significativo com pH na faixa indicada como ideal ao processo de nitrificação, sendo que os ensaios 2 e 3 apresentaram significativa elevação do pH, o que é indesejável para a mineralização do dejetos suíno, visto que valores elevados de pH, acima de 8, possibilitam a volatilização do N na forma de NH_3 (gás amônia), interrompendo assim o ciclo de nitrificação (JETTEN et al., 1999 apud Teixeira et al., 2008).

As visualizações do dejetos em microscópio demonstraram que no primeiro dia de tratamento apenas estavam presentes bactérias livres e ovos de vermes, não havendo presença de flocos microbianos. No segundo dia observou-se a formação de flocos, considerados ideais ao tratamento biológico aeróbio por vários autores, e alguns protozoários flagelados. E no terceiro dia os flocos grandes e densos prevaleciam, apresentando maior número de bactérias filamentosas, sendo que a concentração de protozoários também aumentou, neste dia foram identificados alguns protozoários ciliados livres.

Os ciliados livres foram relacionados com uma boa taxa de redução de carga orgânica, além da remoção de sólidos, sulfetos e nitrificação, assim como a presença de bactérias filamentosas quando não em excesso, pois neste caso além de prejudicarem a sedimentação e compactação do lodo, indicam más condições do sistema de tratamento, como baixa concentração de oxigênio dissolvido, falta de nutrientes e matéria orgânica (EIKELBOOM, 2000 apud PIEDADE, 2010).

Além do bom desenvolvimento microbiano, pode-se afirmar que houve significativa redução de matéria orgânica, ou seja, houve degradação do dejetos. A redução na Etapa 1 para os valores de OC foi de 75% para o Ensaio 1, 84,78% para o Ensaio 2 e 75,86% para o Ensaio 3. Os valores de DQO apresentaram reduções de 15,56%, 93,81% e 87,37% para os Ensaios 1, 2 e 3 respectivamente. A redução de apenas 15,56% no ensaio 1 foi devido a falhas nas

amostragens. Os valores foram maiores dos obtidos por Rodrigues (2011), para o tratamento de dejetos suíno nas mesmas condições aeróbicas deste estudo.

A Etapa 2, de sedimentação foi eficiente para remoção de boa parte dos sólidos em suspensão. Os flocos de microrganismos apresentaram boa sedimentação.

A Etapa 3, foi eficiente para remoção do restante da matéria orgânica, dos sólidos presente no rejeito e da massa microbiana em suspensão. As concentrações de coliformes totais e coliformes fecais confirmaram a eficiência da retenção da massa microbiana. Não houve identificação de desenvolvimento destes microrganismos em nenhum dos tubos utilizados para as análises, indicando assim uma remoção de 100 % de microrganismos. Mierzwa et al. também obtiveram redução de 100 % para coliformes totais e termotolerantes em sistemas de ultrafiltração.

A Tabela 2 apresenta os valores de alguns parâmetros avaliados no dejetos bruto, após Etapas 1 e 2 e após Etapas 1, 2 e 3 para o Ensaio 2.

Tabela 2: Resultados obtidos para parâmetros avaliados no dejetos bruto, após etapa 1 e 2, e após etapa 1,2 e 3 para o ensaio 2.

Parâmetro	Dejetos Bruto	Após Etapas 1 e 2	Após Etapas 1, 2 e 3
OC (mg O ₂ /L)	6803,40	1035,30	0,00
DQO (mg O ₂ /L)	37087,20	2295,00	0,00
NTK (mg N/L)	1405,88	Não quantificado	112,47
ST (g/L)	157,78	5,05	0,72
SV (g/L)	124,58	2,67	0,26
SF (g/L)	33,20	2,37	0,46
SS (mL/L/H)	600,00	250,00	0,00
Turbidez (NTU)	Não quantificado	99,6	1,2

Após etapas 1, 2 e 3, ou seja, após degradação, decantação e ultrafiltração, obtiveram-se reduções acima de 98% para todos os parâmetros exceto para o NTK, o qual representa o nitrogênio orgânico e amoniacal, que foi de 92%. O TRH curto, de 6 a 7 dias interferiu no processo de nitrificação, visto que as bactérias nitrificantes necessitam de maior tempo para iniciarem suas atividades do que as responsáveis pela degradação da matéria carbônica.

Ramires et al. (2003) obtiveram redução de 98% do nitrogênio orgânico e amoniacal apenas com o tratamento biológico. Neste estudo além desta etapa, posteriormente utilizou-se a

ultrafiltração como etapa final do tratamento, sendo assim, os 92 % de redução para o NTK não foram resultantes somente da mineralização do N na Etapa 1, pois a ultrafiltração retém o nitrogênio na forma orgânica que não nitrificou.

Considerando os valores obtidos por Mierzwa et al. para a redução de NTK apenas com a ultrafiltração que foi de 54,6%, pode-se afirmar que dos 92% de remoção de NTK obtidos neste estudo, apenas cerca de 37% foi reduzido na Etapa 1 do tratamento, ou seja, pela mineralização do N em reator aeróbio, o restante do NTK foi removido na Etapa 3, ou seja, pela ultrafiltração que retém 95% dos compostos com massa molar superior a 50 KDa, desta forma, moléculas orgânicas, grandes, em sua maioria são retidas no sistema.

A baixa taxa de mineralização do N na Etapa 1 pôde ser observada na diferença significativa de desenvolvimento das mudas de alface cultivadas somente com dejetos suíno tratados das cultivadas com solução sintética. As cultivadas com dejetos praticamente não alteraram de tamanho sendo que algumas de suas folhas morreram, e as que permaneceram apresentaram cor esbranquiçada ao longo do cultivo, indicando assim a falta de N, que é um dos principais nutrientes responsáveis pelo desenvolvimento vegetal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, o sistema MBR demonstrou relativa eficiência na transformação da água residuária da suinocultura em água nutritiva para o cultivo hidropônico.

A ultrafiltração foi eficiente para a esterilização da água residuária, não apresentando riscos de contaminação para os vegetais na sua utilização na técnica NFT. Quanto a mineralização do dejetos em reator aeróbio, pode-se afirmar que apesar da significativa redução de matéria orgânica, não houve condições ideais para que ocorresse a transformação do N orgânico em N mineral (nitratos), os quais são uns dos principais responsáveis pelo desenvolvimento vegetal. Nesse sentido, é necessário: controlar as condições de temperatura, pH, relação N:matéria orgânica e TRH no processo de tratamento do dejetos suíno em reator aeróbio. Além disso, torna-se necessário quantificar as concentrações de macros e micros nutrientes da água residuária tratada, para que se necessário, possa ser adicionado os nutrientes que estejam em concentrações menores das indicadas ao cultivo hidropônico.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Boletim Informativo de Pesquisa - Embrapa Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. ANO 10 BIPERS nº 14, 7-22, AGOSTO/2002.

FURLANI, P. Instrução para o cultivo de hortaliça de folha pela técnica de hidroponia – NTF. Instituto de Agronomia, 1998.

MACÊDO, J. A. B. de. Métodos Laboratoriais de análises Físico-Químicas e Microbiológicas. 3º. Ed. – Belo Horizonte-MG: CRQ-MG, 2005. 601p.: il.

MIERZWA, J. C. et al. Tratamento direto de água para abastecimento por ultrafiltração. II Mierzwa, Brasil - 1.

NETO, L. G. L. e COSTA, R. H. R. Tratamento de esgoto sanitário em reator híbrido em bateladas sequenciais: eficiência e estabilidade na remoção de matéria orgânica e nutriente (N, P). Eng Sanit Ambient | v.16 n.4 | out/dez 2011 | 411-420.

PERDOMO, C. C. Uso racional da água no manejo de dejetos suínos. Seminário Mineiro Sobre anejo e Utilização de Dejetos de Suínos. 1, 1995, Ponte Nova, Anais, 1995. p. 88-110.

RAMIREZ, O. P. et al. Influência da Frequência de Aeração no Tratamento de efluente de Suinocultura . XXXII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Goiânia. Novas Fronteiras: o Desafio da Engenharia Agrícola, 2003.

RODRIGUES, B. Eficiência de biodegradadores naturais no tratamento de efluentes da suinocultura proveniente de uma propriedade rural do município de Videira – SC. 2011.

SCHMIDELL, W. et al. Biotecnologia industrial – Engenharia Bioquímica. Volume 2. São Paulo: Blucher, 2001.

SEGANFREDO, M. Gestão Ambiental na Suinocultura. Embrapa Informações Tecnológica, 2007.

SILVA, M. K. da . Biorreatores com Membranas: uma Alternativa para o Tratamento de Efluentes. Tese de Doutorado. Porto Alegre, 2009.

TEIXEIRA, R. M. et al. Remoção de nitrogênio de efluente agroindustrial utilizando biorreatores. Acta Sci. Technol. Maringá, v. 30, n. 2, p. 209-213, 2008.

PIEIDADE, A. L. F. Microbiologia de lodos ativados – uma ferramenta fundamental no gerenciamento das ETEs. 2010.

TORRES, A. P. Avaliação de tecnologias visando ao reuso de efluentes. Biorreatores a membrana. Efluentes Hídricos: Resultados em P&D, Nº 5, Agosto de 2004.

VILLELA JÚNIOR, L. V., ARAÚJO, J. A. e FACTOR, T. L. Estudo da utilização do efluente de biodigestor no cultivo hidropônico do meloeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental , v.7, n.1, 72-79, 2002.

PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SERTÃO/RS SOB ÓTICA DO GRSU - GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

SALVADOR, Joviane¹; BORDIN, Artur¹; BARBOZA, Magda Simone¹; BORDIN, Aline¹;
BAGNARA, Lucas B.¹; BETTIOL, Vanderlei Rodrigo^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Sertão.
E-mail: jovianes@hotmail.com *Orientador: vanderlei.bettiol@sertao.ifrs.edu.br

RESUMO: O projeto consiste em levantar os dados a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Sertão/RS desde a geração, passando pelo manejo até a destinação final, sintetizando um diagnóstico que servirá de base para a formulação de um plano piloto de gerenciamento dos resíduos sólidos municipais com soluções adequadas àquela realidade, além de um plano paralelo de educação ambiental com vistas à integração da sociedade na produção mais limpa. A falta de um correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos tem gerado impactos negativos ao meio ambiente e à qualidade de vida da população e nota-se que os municípios de pequeno porte não possuem suporte técnico e financeiro para o desenvolvimento de políticas de educação e gestão ambiental. Desta forma, este projeto tem como objetivo principal utilizar metodologias científicas para propor um projeto de gestão de resíduos sólidos no município de Sertão/RS, utilizando como ferramentas principais a educação ambiental e a caracterização dos resíduos sólidos urbanos gerados. É provável que a implementação da gestão dos resíduos sólidos no município de Sertão/RS ocorra de forma imediata, visto que é uma necessidade do município que, através do poder público, se manifestou interessado no projeto proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento; meio ambiente; resíduos sólidos urbanos; educação ambiental; lixo.

INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos de origem urbana são os materiais produzidos somente pelas residências, não abrange, por exemplo, resíduos industriais, de construção civil e hospitalares.

Gestão de resíduos sólidos significa articular ações de planejamento, normativas e financeiras desenvolvidas por uma instituição municipal, apoiada em critérios sanitários, ambientais e

econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade (LEITE, 1997, citado por MANFRINATTO, 2007).

Dentre outros, a carência de informações sobre a situação do manejo destes resíduos sólidos dificulta a tomada de decisões e o estabelecimento de políticas públicas e planos de manejo que caracterizam a efetiva gestão dos resíduos sólidos adequada para cada município.

Quando não há um plano de manejo para gerir adequadamente estes materiais, os problemas sanitários e ambientais se agravam dentro das cidades, depreciando a qualidade de vida das populações. Os problemas mais comuns que acontecem em decorrência da não gestão destes resíduos são o entupimento de bueiros por materiais que poderiam ser destinados à reciclagem, mas são depositados em locais indevidos com o consequente alagamento de áreas urbanas, o acúmulo de materiais em rios e em áreas livres, causando contaminação de água, ar e solo, a proliferação de animais vetores de doenças como mosquitos, ratos, baratas, etc, a deploração do aspecto visual que deteriora a beleza das cidades, deixando mau aspecto, ocasionando muitas vezes um desestímulo aos investimentos urbanos em geral.

Porém, quando está em vigor um plano de manejo com coleta seletiva, os resíduos sólidos passam a ter a potencialidade de gerar empregos para inúmeras famílias, através do trabalho de segregação de materiais recicláveis que posteriormente podem ser comercializados e, além de gerar a economia de matérias-primas e energia através da reutilização destes materiais, ainda favorecem a otimização da utilização dos recursos hídricos e energéticos que são utilizados na transformação das matérias primas como petróleo e minérios. Além disso, as cidades ficam livres dos vetores de doenças e passam a contar com um ambiente urbano mais limpo e saudável, o que se reverte em qualidade de vida para todos.

Para tanto, torna-se fundamental um programa de educação ambiental visando a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte, para que eles possam se coletados seletivamente e destinados à reciclagem. A separação dos materiais recicláveis dos não recicláveis significa uma grande diminuição do volume de resíduos despejados nos aterros sanitários, viabilizando economicamente estes locais e aumentando sua vida útil.

O uso de metodologias adequadas para gestão dos resíduos sólidos urbanos, incluindo análise gravimétrica, caracterização dos resíduos, adoção de políticas públicas para segregação e destinação destes materiais, são as ferramentas para minimizar os impactos ao meio ambiente e saúde pública provocados pela inexistência de políticas públicas para o saneamento urbano. Desta forma, este projeto propôs-se a promover a gestão de resíduos sólidos do município de Sertão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no município de Sertão/RS no período de novembro de 2011 até agosto de 2012, onde foram realizadas diversas atividades, como reuniões de estudo, troca

de materiais para suporte à pesquisa, definição de metas de trabalho, onde participaram principalmente as bolsistas e o orientador do projeto. Foram realizadas também reuniões com representante do poder público, buscando os custos da coleta para o município, volume médio gerado mensalmente e tipo de coleta realizada. Além disso, levantaram-se dados do Censo de 2010 e Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008, no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

O estudo fotográfico nas ruas centrais da zona urbana registrou os pontos críticos e a necessidade de melhoria no sistema de gerenciamento de lixo da cidade.

Para obtermos mais subsídios à pesquisa, realizou-se entrevista com o Sr. Antônio Vitek, o único coletor de resíduos sólidos recicláveis da cidade, buscando dados referentes ao seu trabalho, especificamente e sobre suas aspirações futuras.

Além disso, foi realizada análise qualitativa dos resíduos através de uma amostragem representativa deste material. Posteriormente, quantificou-se e estimou-se um volume médio de resíduos sólidos urbanos que eram transportados mensalmente para o aterro na cidade de Minas do Leão/RS. Através da análise qualitativa e quantitativa, estimou-se o volume de cada categoria de resíduo que a população descarta mensalmente para o aterro.

Visando aliar a metodologia proposta à extensão, os bolsistas participaram em um projeto paralelo de extensão em educação ambiental em uma escola da cidade de Sertão, visando o repasse de informações e a conscientização dos professores e a partir deles, conscientizar também das crianças e adolescentes que frequentaram a escola naquele período.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Sertão/RS está localizado ao norte do Rio Grande do Sul, com população total de 6.294 habitantes (3.045 homens e 3.249 mulheres) e destes, quase 11% são analfabetos. A população urbana é de 3.387 pessoas e 2.907 moram na área rural. A extensão territorial de 439,47 km². Limita-se ao norte com Estação e Ipiranga do Sul, ao sul com Coxilha, ao leste com Getúlio Vargas, Charrua e Tapejara e a oeste com Pontão e Erechim (IBGE).

A maior fonte de renda é a agropecuária, seguida pelo setor de serviços. O PIB per capita municipal de 2009, segundo dados do IBGE, foi de R\$18.293,53, porém, a renda não é bem distribuída. O rendimento familiar levantado pelo censo de 2010 era constituído da seguinte forma: 50 famílias não tinham rendimento, 40 famílias recebiam até $\frac{1}{2}$ salário mínimo mensalmente, 242 recebiam de $\frac{1}{2}$ a 1 salário, 531 famílias recebiam de 1 a 2 salários mínimos, 789 famílias recebiam mensalmente de 2 a 5 salários mínimos, 358 famílias recebiam de 5 a 10 salários mínimos, 119 recebiam de 10 a 20 salários, 39 famílias recebiam mais de 20 salários.

Em 2010, dos 1.679 domicílios urbanos, somente em 1.294 havia coleta convencional de lixo (77%), destes, em 25 domicílios o lixo era coletado por caminhões caçamba e o restante por caminhões com carrocerias compactadoras. Na zona urbana e rural as famílias costumam queimar o lixo (560 domicílios), enterrar na propriedade (272), ou jogar em terreno baldio (14) e jogar no rio (3 domicílios). Isso demonstra que o município apresenta sérios problemas de gestão dos seus resíduos. Não há registros de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos.

Percebe-se que se trata de um município desuniforme quanto ao acesso à renda, ao saneamento e à educação. O município apresenta sérios problemas de gestão dos seus resíduos, pois mesmo em perímetro urbano 385 residências não são atendidas pela coleta de resíduos, sem contar a zona rural. A implantação de planos de saneamento como de gestão dos resíduos sólidos urbanos deverá sofrer grande influência do fator analfabetismo, pois dados oficiais demonstram que 11% da população é analfabeta. A falta de acesso à educação poderá incidir em desconhecimento ou não assimilação de termos importantes no processo, na não participação em reuniões de debate de assuntos pertinentes à comunidade, na não cooperação nas ações por desconhecimento dos procedimentos, etc. Torna-se importante neste momento a promoção da inclusão de todas as pessoas através da educação tradicional e da educação ambiental. “A educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda” (Paulo Freire).

De acordo com dados municipais, mensalmente o município destina R\$ 22.000,00 (vinte e dois mil Reais) para a empresa de coleta denominada Angela Porth Miranda, a qual presta serviços de coleta dos resíduos de forma convencional e os destina para um aterro na cidade de Minas do Leão/RS. A quantidade média mensal de resíduos sólidos urbanos transportados pela empresa é de 85 toneladas. Se dividirmos este valor pela população e pelos 30 dias do mês, chegaremos a uma média por pessoa de 0,84 kg por dia, valor este que se aproxima de diversos trabalhos de pesquisa relacionados a resíduos urbanos, como é o caso de LOPES (2003) que citou uma média brasileira de 0,6 kg por pessoa por dia em 2002. A pesquisa nacional de saneamento básico do IBGE em 2000 fala que as cidades brasileiras com até 200.000 habitantes produziam de 450 a 700 gramas por pessoa, porém, pesquisas mais recentes apontam que estes índices vem subindo devido às mudanças de consumo, chegando em 2010, a cerca de 0,887 kg de lixo/pessoa/dia para a região sul do Brasil. A média brasileira para o mesmo ano é de 1,223 kg/pessoa/dia (ABRELPE, 2011).

Percebe-se que no município de Sertão e na maioria dos demais municípios brasileiros, a atuação municipal restringe-se a apenas retirar das vistas da população os resíduos, pagando por este serviço custos elevados, o que se torna insustentável, pois não há retorno econômico e muito menos social para a comunidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, recentemente aprovada, reprovava esta prática de manejo dos resíduos e passa a exigir a tomada de atitude por parte das administrações, da população e também das empresas. Através desta lei, os municípios ficam obrigados a elaborar planos de manejo de resíduos sólidos, nos quais devem ser incluídas as práticas de coleta seletiva, logística reversa, reciclagem, compostagem e destino final adequado para os

rejeitos. Bem como por esta lei, ficam obrigadas as empresas vendedoras e as indústrias a receberem de volta após o uso os seguintes materiais: pilhas, baterias, eletro-eletrônicos, pneus, lâmpadas, agrotóxicos e óleos lubrificantes. O consumidor terá a obrigação de se informar das normas que as prefeituras irão impor, como por exemplo contribuindo com a coleta seletiva, que consiste na separação e acondicionamento de materiais recicláveis nos próprios domicílios, objetivando inicialmente separar os resíduos orgânicos – restos de alimentos, etc – dos resíduos inorgânicos – papeis, vidros, plásticos, latas, etc (ABRELPE, 2011).

O retorno social previsto com a efetivação desta lei é a inclusão social de pessoas de baixa renda, através de sua organização em cooperativas de catadores, sendo que as prefeituras poderão contratar estas cooperativas para separar e acondicionar os resíduos sem necessidade de licitação pública. A previsão é que os catadores trabalhem em melhores condições de salubridade, com maiores retornos e segurança financeira, sendo formalizada a categoria de catadores, que passarão a possuir melhor qualidade de vida, direitos e deveres a serem respeitados.

A Lei Federal nº 12.305/10 (PNRS), define resíduos sólidos urbanos como os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana.

A gestão de resíduos sólidos urbanos é uma ferramenta que auxilia o poder público a gerenciar de maneira correta os resíduos inevitavelmente produzidos pela população. Ela consiste em um processo que engloba atividades referentes à tomada de decisões estratégicas quanto aos aspectos de prestação dos serviços, da fiscalização e do controle dos serviços públicos de manejo integrado dos resíduos sólidos nas suas diferentes etapas, quais sejam: segregação, coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, transbordo, triagem e tratamento, reciclagem, comercialização e destinação final dos rejeitos.

Chama-se também de gestão integrada, pois ela exige a criação de redes de comunicação entre os diferentes setores sociais: produtores/consumidores, catadores, poder público, serviços privados, intermediários e empresas que utilizam os resíduos como matéria prima. Para isso, torna-se necessário compreender a complexidade da questão socioambiental, ou seja, o ambiente urbano que é alvo do sistema de gestão proposto, o que inclui saber cada vez mais sobre a natureza das fontes geradoras de resíduos e os impactos destes na população e ambiente urbanos.

Para isso, torna-se necessário articular ações de planejamento, normativas e financeiras, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor o lixo de uma cidade (LEITE, 1997, citado por MANFRINATTO, 2007). Esta gestão pode ser resumida em um plano municipal de manejo integrado para resíduos sólidos, o qual é elaborado a partir de estudos como o que trata este projeto. A carência de informações sobre o manejo dos resíduos sólidos, a quantidade e a discriminação dificulta a tomada de decisões e o estabelecimento de políticas públicas para a efetiva gestão dos resíduos sólidos adequada para o município. Por isso, este trabalho de pesquisa torna-se tão importante.

Em Sertão e em outras cidades onde não há um plano de manejo para gerir adequadamente estes materiais, os problemas sanitários e ambientais se agravam, depreciando a qualidade de vida da população. Os problemas mais comuns que acontecem em decorrência da não gestão destes resíduos são o entupimento de bueiros por materiais que poderiam ser destinados à reciclagem, mas são depositados em locais indevidos com o conseqüente alagamento de áreas urbanas por falta de drenagem, o acúmulo de materiais em rios e em áreas livres, causando contaminação de água, ar e solo, a proliferação de animais vetores de doenças como mosquitos, ratos, baratas, etc, a deploração do aspecto visual que deteriora a beleza das cidades, deixando aspecto ruim, ocasionando muitas vezes um desestímulo aos investimentos urbanos em geral.

Porém, quando há um plano de manejo com coleta seletiva e separação, os resíduos sólidos podem gerar empregos dignos para algumas famílias de baixa renda, através do trabalho de segregação de materiais recicláveis que posteriormente podem ser comercializados para gerar renda. Ecologicamente, os resíduos separados e encaminhados às usinas de reciclagem promovem a economia de matérias-primas e energia que seriam utilizados na sua produção. Além disso, o manejo correto dos resíduos diminui a proliferação de vetores de doenças promovendo um ambiente urbano mais limpo e saudável, o que se reverte em qualidade de vida para todos.

Mas não basta somente analisar os resíduos e realizar planos para seu destino correto, é necessário conscientizar a população da necessidade da colaboração de todos para que os planos obtenham sucesso. Assim, como forma de apoio à população, torna-se fundamental aliar ao plano de manejo um programa de educação ambiental visando a conscientização para a separação dos materiais recicláveis ainda nas residências e estabelecimentos comerciais, de forma que eles possam ser coletados seletivamente, livres de maiores contaminações para serem destinados à reciclagem. A separação dos materiais recicláveis dos não recicláveis significa uma grande diminuição do volume de resíduos despejados no aterro sanitário, diminuindo também o custo para o município e aumentando a vida útil do aterro. A separação dos materiais recicláveis e a coleta seletiva, portanto, são assuntos que devem ser trabalhados junto à população através da educação ambiental e da conscientização de que a sociedade pode e deve participar intensamente visando seu próprio bem-estar e o das futuras gerações.

Para realizar as pesquisas, durante as reuniões semanais, levantaram-se diversos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores que estudam a questão do gerenciamento de resíduos sólidos, as metodologias de pesquisa e os principais resultados. Com estes materiais, fizeram-se leituras e uma síntese que serve de parâmetro para o desenvolvimento da metodologia de trabalho e para o planejamento das ações que possam ser empregadas nesta situação; como é o caso do trabalho desenvolvido por Frésca (2007), onde a metodologia de amostragem utilizada é a mesma adotada neste trabalho, com uma adaptação, naquele caso o autor utilizou-se de pesagem para compor a amostra e neste caso, utiliza-se o volume de resíduos. A quantificação a partir do volume parece ser mais razoável, já que o dimensionamento do aterro sanitário é realizado a partir de volume e não a partir do peso.

As reuniões com o poder público resultaram em apoio ao projeto, principalmente abertura à análise dos resíduos e aplicação do questionário elaborado pelas bolsistas. Obtiveram-se apoio dos agentes municipais de saúde urbanas e rurais, os quais, durante as visitas às famílias, aplicaram os questionários. Porém, os questionários da zona urbana não foram entregues, por isso as respostas não foram avaliadas.

Para a análise dos resíduos in loco, a prefeitura autorizou o despejo do material em uma área própria além de pessoal para recolher tudo novamente após a análise. Além disso, a prefeitura forneceu cópia do contrato de prestação de serviço firmada entre ela e a empresa coletora, denominada Angela Porth Miranda CNPJ: 06.166.426/0001-04 no qual consta o valor pago mensalmente de R\$ 22.000,00 (vinte e dois mil reais).

Da pesquisa aos arquivos do Censo do IBGE do ano de 2010 obtiveram-se os seguintes parâmetros relevantes a este estudo:

- a) População total: 6.294 pessoas; área urbana: 3.387 (53,8%);
- b) População masculina urbana: 1.573 pessoas e feminina urbana: 1.814 pessoas;
- c) Total de 9 estabelecimentos de ensino; 5 estabelecimentos de saúde; e 1.679 endereços urbanos (domicílios e comércios);
- d) Além destes dados, verificou-se que há no município apenas uma pessoa, Sr. Antônio Vitek, que trabalha com recolhimento e separação dos resíduos recicláveis, os quais, depois de separados, são vendidos para empresas que enfardam e destinam para reciclagem;

Quanto ao estudo fotográfico, ficou demonstrada a falta de cuidado com o destino dos resíduos sólidos por parte da população. O descarte em áreas impróprias, terrenos baldios, barrancos, bueiros tornam os locais centrais da cidade sujos e com aspecto depreciado pela quantidade de material sólido espalhado. Além disso, locais de preservação permanente como entornos de nascentes servindo de depósito a céu aberto, ausência de coleta seletiva, lixeiras impróprias para acondicionar o lixo e ausência de lixeiras para coleta seletiva dos resíduos, entre outros.

A partir da entrevista com o Sr. Antônio Vitek, o único coletor de resíduos da cidade, obtiveram-se os seguintes dados:

- a) Na remuneração pelo material, a categoria mais bem paga é o cobre (R\$ 8,00/kg);
- b) O resíduo mais coletado em peso é o ferro (R\$ 0,14/kg);
- c) Quanto aos plásticos, o Sr. Antônio separa atualmente 3 tipos destes: plástico de embalagens diversas (R\$ 0,30/kg), plástico de sacolinhas (R\$ 0,10/kg), plástico cristal – ex. capa de colchão (R\$ 0,50/kg);
- d) O valor dos outros tipos de material recolhido: metais diversos: R\$ 4,00/kg; alumínio (painéis): R\$ 2,20/kg; latinhas: R\$ 2,00/kg; PET (em média 20 litros para pesar um kg): R\$ 0,50/kg; papelão: R\$ 0,08/kg; papel (jornal, revista): R\$ 0,03/kg; vidro: R\$ 0,05/kg;

Segundo CEMPRE, o valor pago pelos tipos de materiais: varia muito em função da qualidade, quantidade, proximidade das usinas de reciclagem, atravessadores, se são soltos ou prensados em fardos, se já receberam algum tipo de beneficiamento como a trituração, granação, retirada de rótulos, etc. O site <www.cempre.org.br> dispõe de listas de preços médios pagos em todos os Estados do Brasil. Em maio/junho de 2012 em Porto Alegre os preços referência pagos pelas usinas foram os seguintes:

Tabela 1: Preço do material reciclável praticado pelas usinas de reciclagem na região de Porto Alegre em maio/junho de 2012. Fonte: CEMPRE (2012).

Tipo de material	Papelão	Papel branco	Lata aço	Lata alumínio	Vidro	Plástico rígido	PET	Plástico filme	Longa vida	Óleo vegetal
Valor/tonelada (R\$)	290,0	450,0	250,0	3.100,0	60,0	650,0	1.620,0	300,0	150,0	R\$ 0,25 /litro

O Sr. Antonio somente coleta e separa os materiais e outras empresas empacotadoras classificam, prensam e fazem os fardos até serem vendidos para as usinas. As empresas empacotadoras são Sucata Luis Sanches de Passo Fundo/RS e Repasso também de Passo Fundo/RS. O valor menor recebido pelo reciclador em Sertão é explicado pelo menor volume, falta de equipamentos para enfardamento, distância até as usinas, etc.

A análise qualitativa e quantitativa foi realizada no dia 17 de maio, onde a metodologia de classificação foi baseada na NBR 10.007 de 1987. Para tanto, realizou-se a determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos utilizando uma forma adaptada de quarteamento da amostra total. Desta forma, os resíduos do caminhão caçamba foram despejados sobre uma lona plástica de 6 m por 6 m e procedeu-se o rompimento do maior número possível de sacos de resíduos. Realizou-se o primeiro quarteamento na amostra total, dividindo de forma homogênea o todo em 4 partes em formato de pizza e destas 4 partes, duas diametralmente opostas foram descartadas. Novamente efetuou-se o quarteamento das duas partes que restaram, descartando duas partes opostas e assim por diante. Quando o volume ficou bem próximo de 200 litros, os resíduos foram finalmente classificados de acordo com a NBR 10.007. Os resultados da análise física dos resíduos podem ser visualizados na Tabela 2 a seguir. O volume de 200 litros de resíduos mistos pesou 19,41 kg. A partir da separação, o método de quantificação foi somente o gravimétrico. Pode-se concluir que a maior parcela em peso correspondeu ao lixo orgânico (76,1%), seguido pelo plástico (9,94%) e pelo papel e papelão (7,56%). Parcelas menores foram compostas por tecidos que pesaram 0,4 kg e corresponderam a 2,06%, assim como pelos vidros, que pesaram 0,21 kg e corresponderam a 1,06% do total da amostra. Foram também separados os resíduos contaminados com químicos (0,82%), madeira (0,75%), metais (0,41%), serviços de saúde (0,07%), além de embalagens

longa vida, espumas e isopor que foram classificados como diversos e corresponderam a 1,19% do total da amostra.

Os volumes (m3) de geração mensal estimados para cada tipo de resíduo são: material orgânico 64,680 toneladas; plásticos 8,451 t; papel 6,437 t; tecidos 1,751 t; vidros 0,919 t; contaminantes químicos 0,700 t; madeira 0,656 t; metais 0,350 t; serviços de saúde 0,043 t; diversos 1,007 t.

Tabela 2: Resultado da análise qualitativa e quantitativa dos resíduos coletados no perímetro urbano, classificação segundo CONAMA 313/02 e NBR 10.004/04, estimativa mensal de geração e densidade média dos materiais não compactados (soltos) conforme literatura.

Tipo de resíduo	Classe CONAMA 313/02	Classe NBR 10.004/04	Quantidade na amostra (kg)	Porcentagem (%)	Estimativa mensal (kg)	Densidade resíduo solto (ton./m3)*
Material orgânico putrescível	A 001	II – A	14,77	76,13	64.680,0	1,213
Plástico	A 207	II – B	1,93	9,94	8.451,0	0,224 (filme) e 0,135 (rígido)
Papel e papelão	A 006	II - B	1,47	7,56	6.437,0	0,338
Tecidos	A 010	II - B	0,4	2,06	1.751,0	0,119
Vidros	A 117	II - B	0,21	1,06	919,0	0,050
Contaminantes químicos			0,16	0,82	700,0	-
Madeira	A 009	II - B	0,15	0,75	656,0	0,041
Metais	A 104	II - B	0,08	0,41	350,0	0,053
Serviços de saúde			0,01	0,07	43,0	-
Diversos (longa vida, espuma)			0,23	1,19	1.007,0	0,060 (longa vida)
Volume da amostra: 200 L			19,41	100.00%	85.000,0	-

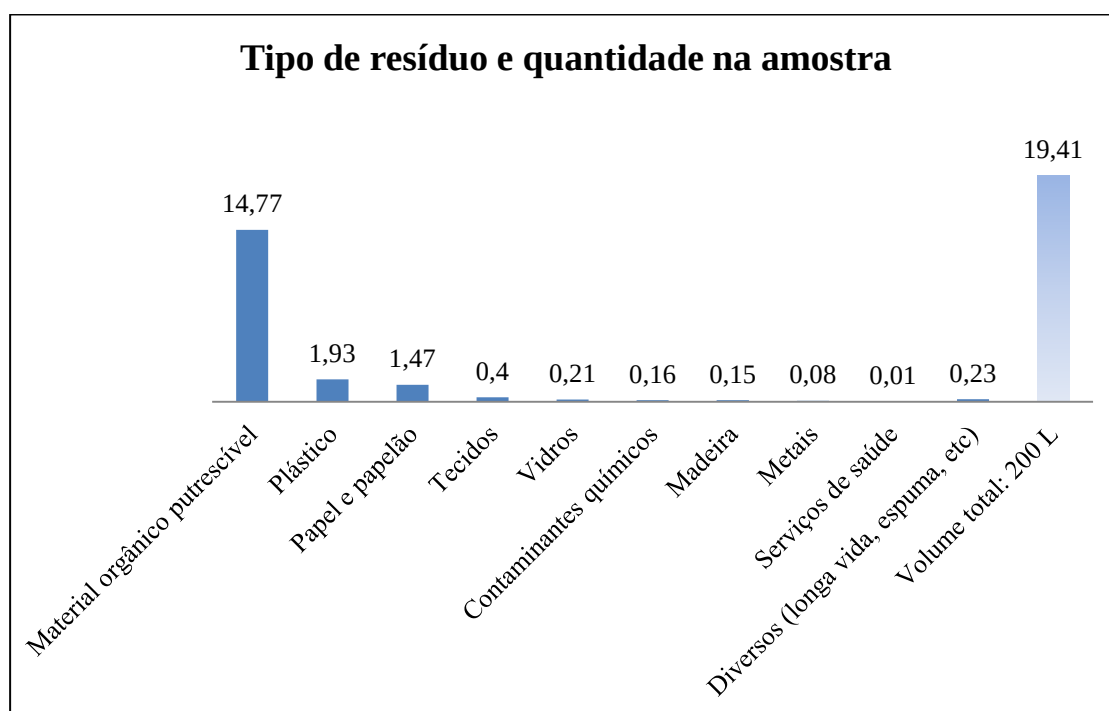
* Densidade de resíduos soltos, conforme trabalho de Silva (2010).

Silva (2010) apresenta 0,231 t/m³ para resíduos mistos antes da compactação. Salienta-se que este resultado varia bastante de acordo com as condições da amostra, especialmente sua umidade e sua composição física. O MMA, através do Plano de gestão de resíduos sólidos - Manual de orientação (2012) define o valor de 0,25 t/m³ para estes resíduos.

Para resíduos misturados e compactados, o MMA (2012) fala em 0,6 t/m³. Outros trabalhos mostraram que a densidade média dos resíduos mistos compactados é de 0,8 t/m³. Catapreta observou em suas pesquisas que a densidade de massa de resíduos é muito variável por diversos fatores: composição dos resíduos, espessura da camada de resíduo a ser compactada, tipo, peso e velocidade dos equipamentos empregados na compactação, umidade dos resíduos, inclinação do plano de compactação e número de passadas executadas pelo equipamento compactador, etc. Por isso, deve-se avaliar cada caso, de acordo com suas características.

O gráfico 1 a seguir torna visível e facilita a comparação entre os resultados alcançados na análise realizada no presente projeto.

Gráfico 1: Demonstração gráfica da quantidade e tipo de material encontrado na amostra.



Verificou-se entre os resíduos coletados na cidade a existência de pilhas, lâmpadas e outros resíduos perigosos, os quais não compuseram a amostra analisada, porém estavam sendo descartados de maneira incorreta junto com os resíduos convencionais.

A fração orgânica putrescível foi composta por restos alimentares, resíduos de banheiros, fraldas, cabelos e etc. Da fração plástico fizeram parte sacolas, embalagens PET, demais frascos, utensílios de cozinha, etc. A parcela de papéis possuía caixas de papelão em geral, jornais, revistas, cadernos, etc. Para tecidos, foram destinadas peças de roupa e retalhos de costura. Na fração vidros foram computadas principalmente garrafas de bebidas. A fração contaminantes químicos foi composta por latas de tintas e spray de inseticidas. Nos metais foram pesados alumínio de talheres e embalagens de alimentos enlatados. A parcela diversos foi composta pelas embalagens longa-vida, pedaços de madeira, espumas de forros de estofados, isopor provenientes de embalagens de alimentos e de eletrodomésticos. Foram pesados também alguns frascos de remédios e classificados como serviços de saúde.

Esta análise mostra também que cerca de 19%, em peso, de todo o lixo de Sertão que vem sendo encaminhado para o aterro poderia ser encaminhado para reciclagem e assim gerar emprego e inclusão social na cidade. Além disso, o total de resíduos orgânicos (76,13%) poderia ser transformado em adubo orgânico após passar pelo processo de compostagem. Valores muito próximos a estes foram encontrados no trabalho realizado por Frésca (2007) e por Sândoli (2011). Pode-se concluir com isso que grande parte dos resíduos que hoje são encaminhados ao aterro sanitário poderiam ter o destino da reciclagem e da compostagem, o que diminuiria grandemente os custos atualmente aplicados pelo município e esta atitude seria um exemplo de sustentabilidade para toda a região.

Estudos mostram que para municípios de pequeno porte com vasta área agrícola e grande produção de orgânicos em seus resíduos, como é o caso de Sertão, a compostagem é uma ótima alternativa de renda, na medida em que emprega mão de obra carente de trabalho, pois não há grande oferta deste na região, para produzir adubo orgânico que pode ser vendido para os produtores rurais do próprio município (GOMES, sd). A composição gravimétrica dos resíduos mostrou que a fração orgânica é altíssima, 76,13% em peso. Isso poderia gerar emprego e renda para se produzir composto orgânico, útil para áreas verdes públicas e agricultura, por exemplo, e ainda diminuir o volume a ser descartado nas trincheiras de disposição final, aumentando consideravelmente a vida útil do aterro.

A literatura demonstra que os resultados obtidos na análise em Sertão acompanham a hierarquia das frações onde se observa a maior fração em peso relacionada à matéria orgânica, porém o teor de matéria orgânica aqui é superior à média das cidades brasileiras. Massukado (2004), citando IPT e CEMPRE (2000), afirmou que cerca de 52% em peso dos rejeitos urbanos domiciliares é composto por material orgânico putrescível, portanto, de rápida degradação. Segundo este autor e de acordo com o que foi observado neste trabalho de pesquisa, são facilmente encontrados neste tipo de resíduo, materiais recicláveis ou até mesmo materiais perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas, vidros, plásticos latas e outros. Da mesma forma, Brollo (apud Pereira Neto & Lelis, 1999) destaca que em diversas regiões do Estado de Minas Gerais a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos varia de 63,2 a 70,1% e a fração potencialmente reciclável varia de 21,2 a 25,6%, concordando com os resultados obtidos neste trabalho. Frésca (2007), após analisar resíduos da cidade de São Carlos em São Paulo, chegou aos seguintes resultados: 59,08% de orgânicos, 10,47% de

plásticos, 6,44% de papéis, 1,31% de metais e 1,67% de vidros, resultado que acompanha os demais.

Após realizar as análises dos resíduos, visitas in loco, questionários, reuniões e revisão bibliográfica de artigos e demais trabalhos publicados, conclui-se que é urgente a confecção de um plano de manejo sustentável dos resíduos para o município de Sertão, aliado à coleta seletiva, educação ambiental e inclusão social. Isso vem de encontro com a nova legislação que responsabiliza cada vez mais os municípios e toda a cadeia desde a produção dos bens até a geração dos resíduos, além de trazer incontáveis benefícios sociais e ambientais para a comunidade.

A Lei orgânica municipal em seu capítulo II que trata da competência privativa do município fala sobre a promoção da limpeza das vias e logradouros públicos, da remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza. O Artigo 176, que faz parte do capítulo Meio Ambiente fala sobre os vasilhames de agrotóxicos que, após o uso, devem ser depositados em locais apropriados para lixo tóxico, localizados e orientados por profissionais competentes. Mais adiante, no mesmo capítulo o Art. 179 diz que o poder público ou suas concessionárias, autorizadas para o recolhimento e processamento do lixo urbano, deverão fazê-lo de acordo com leis a serem estabelecidas, visando o reaproveitamento e a não contaminação do Meio Ambiente (Lei orgânica do município de Sertão/RS). Em resumo, não há plano de manejo e até o momento, também não há iniciativas legais em torno do setor de resíduos sólidos na legislação municipal. Isso deve mudar nos próximos meses devido ao direcionamento que a questão ambiental vem tomando no dia a dia das administrações. A Lei 12.305 em seu Artigo 18 fala que a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Para tanto, o prazo encerrou no dia 2 de agosto de 2012.

Outro aspecto importante que também deve ser implantado é a logística reversa para materiais como pneus, lâmpadas, pilhas, baterias, embalagens de defensivos agrícolas e de óleos e graxas, bem como seus derivados (Plano nacional de resíduos sólidos, 2010), tendo em vista o potencial poluidor que estes materiais proporcionam.

Sabe-se que a coleta seletiva e o encaminhamento dos materiais para a reciclagem é importantíssima, mas ela deve ser acompanhada de uma forte campanha educacional que deve preparar a população para praticá-la de forma correta. Esta deverá priorizar a conscientização para a redução do consumo, para o reuso de alguns materiais como sacolas plásticas, garrafas, etc e para a participação efetiva dos moradores, pois sem a colaboração deles, nenhum projeto por melhor que seja renderá frutos.

A criação e implementação de políticas públicas e de governo serão mais eficazes, quanto maior for o grau de comprometimento dos atores envolvidos. Neste sentido, vê-se que a educação ambiental sempre terá um papel importantíssimo na mudança de hábitos e valores das atuais sociedades, nas quais predomina ainda a ideia do consumo imediato, do descartável

e do inútil, em detrimento da saúde ambiental e de sua própria sobrevivência. Desta forma, os trabalhos desenvolvidos no projeto de educação ambiental auxiliaram especialmente no esclarecimento de conceitos como por exemplo: reciclagem, reuso, coleta seletiva, logística reversa, formas alternativas para os resíduos orgânicos, etc. Nos encontros com os professores da escola foi possível também abordar temas como consumo sustentável, meio ambiente e uso racional da água. Percebeu-se que mesmo por parte dos professores da escola há uma certa incompreensão dos conceitos e por isso a dificuldade de tratar destes temas juntamente com a classe de alunos. Na comunidade em geral o problema é ainda maior, visto que reciclagem, reuso, coleta seletiva, logística reversa, etc, ainda são muito recentes e as pessoas não estão familiarizadas, o que poderia afetar a comunicação e o desenvolvimento de projetos de coleta seletiva, por exemplo.

Outro ponto que pode ser debatido é a criação de uma central de triagem e aterro sanitário para o município ou para um grupo de pequenos municípios da região. Isso baixará custos de coleta e transporte, gerará empregos na região e permitirá seguir a lei, que rege que a partir de dezembro de 2014 não serão mais permitidos os lixões. Além disso, os municípios que possuem coleta seletiva com participação de cooperativas de catadores terão prioridade no acesso aos recursos da união.

Somente para efeito de esclarecimento, a definição mais sucinta para aterro sanitário é: locais onde o resíduo é depositado em células, com preparação e impermeabilização do solo, drenagem, recolhimento e tratamento dos líquidos percolados, drenagem de águas superficiais, drenagem e tratamento ou combustão do gás formado, compactação da massa depositada, cobertura diária da massa do resíduo, impermeabilização da cobertura final e monitoramento ambiental do solo e águas subterrâneas, como estabelece a NBR 13.896/7 que apresenta os critérios para projeto, implantação e operação de aterros para resíduos não perigosos no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos nos estudos especificamente sobre resíduos sólidos urbanos, percebe-se a ausência de planejamento e de ações para o adequado gerenciamento destes. A técnica de análise dos resíduos mostrou-se adequada, pois os resultados são proporcionais a outros trabalhos citados. Da mesma forma, nota-se a carência de práticas que tornem conhecidos os demais resíduos neste município, como os resíduos de saúde (contaminantes biológicos), os perigosos, os resíduos industriais, os da construção civil, etc. Neste sentido, são necessários outros trabalhos semelhantes a este, para que seja possível a elaboração de um plano de gerenciamento amplo e abrangente de todos os resíduos efetivamente gerados em Sertão.

O estudo foi importante, não somente por ser o primeiro a analisar resíduos no município, mas também por proporcionar como um dos resultados um plano de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos que poderá ser posto em prática. Da mesma forma, proporcionou a aplicação prática dos conhecimentos obtidos em sala de aula pelos bolsistas e demais colaboradores através dos trabalhos de extensão.

Espera-se que os frutos desta pesquisa sejam a conscientização das pessoas para a sua responsabilidade na manutenção de um ambiente saudável, para a diminuição da produção de resíduos e para que o que for produzido tenha um destino ambientalmente correto.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela oportunidade e pela orientação e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011. Disponível em: www.abrelpe.org.br/Panorama. Acesso em 20 junho 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10004 – Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL, Lei n.12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007 2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007/2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 7 agosto, 2011.

BROLLO, M.J.; SILVA, M.M. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 27p. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vi-078.pdf> Acesso em 01 de fevereiro de 2012.

CATAPRETA, C.A.A. Avaliação da densidade de resíduos sólidos urbanos dispostos em um aterro experimental. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05410_Catapreta.pdf. Acesso em 05 de agosto de 2012.

CEMPRE - Compromisso empresarial pela Reciclagem. Pesquisas sobre resíduos sólidos. Disponível em: www.cempre.org.br. Acesso em 20 de junho de 2012.

FRÉSCA, F.R.C. (2007). Estudo da gestão de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2007. 133 p.

GOMES, L.P., MARTINS, F.B. Projeto, implantação e operação de aterros sustentáveis de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte. Disponível em: <http://stoa.usp.br/wagnerk/files/1/16686/resenha1+trabalho+1+de+SMC+professor+Paulo+Almeida.pdf>. Acesso em 7 de agosto de 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Rio de Janeiro, IBGE: 2002. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>. Acesso em agosto de 2011.

LOPES, A.A. Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP). Dissertação (Mestrado) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003.

MANFRINATO, J. V. S.; MARTINS, B. L.; ESGUÍCERO, F. J. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: um estudo da experiência no município de Lençóis Paulista. Revista Gerenciais, São Paulo, v.6, n.2, p. 137-146, 2007.

MASSUKADO, L. M. Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares. Universidade de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 2004. 230p.

SÂNDOLI, W.C.; KURIMORI, K.O.; CALGARO, H.; MURARI, G; MONTEIRO, N. Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Prefeitura Municipal de Lins – SP. 2011.

SERTÃO/RS. Lei Orgânica municipal. Sertão-RS. 2005.

SILVA, M.C.; SANTOS, G.O. Densidade aparente de resíduos sólidos recém coletados. (2010) IFCE/CE. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/167/157>. Acesso em: 05 de agosto de 2012.

DISCIPLINAMENTO E FORMAS DE VIDA DEFININDO TRAJETÓRIAS E ESCOLHAS DE ACADÊMICOS DE MATEMÁTICA

OLIVEIRA, Darlã Nogara¹; BAVARESCO, Delair^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves.
E-mail: darla.oliveira@bento.ifrs.edu.br. *Orientador: delair@bento.ifrs.edu.br

RESUMO: A partir da inserção da formação de professores no contexto dos Institutos Federais, surgiu a necessidade de maior conhecimento das formas de vida e das relações escolar, familiar, social e cultural do público que compõem cada curso. Não se abstendo dessa condição, uma série de estudos, focando acadêmicos da Licenciatura em Matemática do Câmpus Bento Gonçalves, passou a ser desenvolvida. Neste trabalho, apresentamos reflexões, convergência e apontamentos ligados às formas de vida e ao disciplinamento em relação às escolhas e trajetórias de acadêmicos desses cursos. Neste, assim como nos demais estudos realizados, buscam-se elementos para subsidiar o *design* curricular do referido curso, de modo que se adeque e atenda as necessidades notáveis e de diretrizes para a formação de professores de matemática em condições de atuarem nas transformações sociais e intelectuais e essências da educação.

PALAVRAS-CHAVE: Instituto Federal; Perfil socioeconômico; *Design* curricular.

SITUANDO A TEMÁTICA E OS APORTES TEÓRICOS

É comum a educação ser encarada como um valor único, invariável e redentor, mas Foucault a via enredada em seu contexto cultural. Por isso, o ensino que em uma época é considerado a salvação do ser humano, em outra pode ser visto como nocivo. Pensando nas implicações políticas e sociais da educação atual, nos voltamos aos cursos de formação de professores dos Institutos Federais, mais especificamente, à formação de professores de Matemática no Câmpus Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

O ano de 1998 pode ser considerado um importante marco na história da educação profissional e na formação de professores do Brasil. Seguindo uma tendência de reformas do sistema educacional federal, foram criados 38 Institutos Federais de Educação Ciência e

Tecnologia ao longo de todos os estados brasileiros. Essas instituições tiveram origem a partir das Escolas Técnicas, Agrotécnicas e CEFETs com um grande marco inovador, a inserção da oferta de cursos de formação de professores. Essa oferta surge com o intuito de minimizar a escassez de professores, apontada pelo senso da educação superior, e também para inserir maiores discussões pedagógicas nos contextos de, até então, escolas puramente tecnicistas.

Antecipando-se a essa tendência o câmpus Bento Gonçalves do IFRS inicia a oferta do curso de Licenciatura em Matemática em julho de 2008, um semestre antes da promulgação da Lei nº 11.892 de 28 de dezembro de 2008, que cria os Institutos Federais. Diante do desafio de oferecer um curso de formação de professores numa Instituição sem experiências nesse segmento, diversos estudos foram realizados por profissionais e acadêmicos envolvidos. Destacamos aqui os trabalhos de Silva, Oliveira e Bavaresco (2012) que apresentam uma investigação a cerca das características socioeconômicas, culturais do município e da região de Bento Gonçalves, as quais refletem diretamente no público ingressante no referido curso, com o objetivo de subsidiar o design curricular do curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus Bento Gonçalves do IFRS.

Para os autores a população residente de Bento Gonçalves apresenta características culturais muito mais identificadas com os processos migratórios de outras regiões do Rio Grande do Sul em direção à serra gaúcha do que com a imigração italiana, contrariando o que a mídia e a indústria do turismo do município promove. Esse fato ocorre em consequência daquilo que os autores chamaram de *revolução industrial* da cidade de Bento Gonçalves, em que, nos últimos cinquenta anos, vem ocorrendo um forte crescimento das indústrias ligadas à produção moveleira e metal-mecânica, de modo que estes dois segmentos representam juntos, na atualidade, mais de 60% da geração de trabalho e renda da cidade, deixando a tradicional indústria vitivinícola com uma proporção de apenas 6%.

Ainda, em relação às constatações apontadas por Silva, Oliveira e Bavaresco (2012), destaca-se a relação com as atividades profissionais dos estudantes de Licenciatura em Matemática do Câmpus Bento Gonçalves, em que todos exercem atividades extracurriculares, quase na totalidade, voltadas ao mundo do trabalho e em regime integral. Em relação aos índices de evasão, apontam uma importante inversão de dados em comparação com dados do senso nacional da educação superior, posto que, nessa 63% dos matriculados evadem, enquanto no referido campo de pesquisa apenas 40% apresentaram evasão.

Seguindo no contexto da temática, o presente trabalho vem em continuidade aos estudos citados, buscando identificar-se, de algum modo a forma de vida dos estudantes de licenciatura estaria marcando suas opções, suas escolhas e suas trajetórias.

Na abordagem do termo forma de vida, nos remetemos aos estudos do filósofo Ludwig Wittgenstein, em que, de acordo com Quartire (2012), são possíveis quatro interpretações do termo do filósofo, porém adotamos a interpretação do termo em consonância com a interpretação de Veloso (2003) a qual entende *formas de vida como culturas diferentes* – descrever uma forma devida seria descrever uma cultura. Nessa visão, “muitas pessoas estariam envolvidas em uma única forma de vida e poderíamos falar em várias formas de vida do mesmo modo como falamos em várias culturas, o conceito de forma de vida ligado mais às

características culturais do que às biológicas do homem”. Portanto, não se poderia dizer que existe uma única forma de vida, mas diferentes formas de vida, com características de diferentes culturas e épocas.

No que se refere a disciplinamento, nos remetemos a Foucault, em seus tratados sobre corpo e poder disciplinar. Mendes (2006) ressalta que para Foucault, o corpo é um ente, composto por carne, ossos, órgãos e membros, isto é, matéria, literalmente um lócus físico e concreto. Essa matéria física não é inerte, sem vida, mas sim uma superfície moldável, transformável, remodelável por técnicas disciplinares e de biopolítica. O corpo seria um arcabouço para os processos de subjetivação mediante técnicas de poder presentes em instituições como as escolas, os hospitais, as prisões e outras.

As tecnologias e seus possíveis conjuntos de técnicas são organizados com base em prática de relações de poder-saber. Os processos de subjetivação, por meio de relações poder-saber, atuam sobre o corpo do indivíduo por meio de técnicas e tecnologias. Poder-se-ia falar em disciplinamento e governo do corpo: “Ele tenta identificar os mecanismos específicos de tecnologias, através dos quais o poder realmente se articula com o corpo” (DREYFUS e RABINOW, 1995, p. 126).

CAMINHOS METODOLÓGICOS

Os apontamentos desse estudo foram obtidos através de análises do material de pesquisa constituído por meio de entrevistas semiestruturadas, gravadas e transcritas, realizadas com acadêmicos da Licenciatura em Matemática do Câmpus Bento Gonçalves do IFRS. Foram escolhidos alguns estudantes da primeira turma por estarem completando o ciclo do curso ao final do primeiro semestre de 2012. Neste trabalho enfocamos aqueles que estavam prestes a concluírem o curso e também alguns casos de pessoas que evadiram durante o processo.

Nos questionamentos buscou-se obter informações a respeito das trajetórias de vida, do contexto social e familiar em que os estudantes estão inseridos, sobre as atividades estudantis que antecederam o ingresso no referido curso e as motivações que culminaram com a decisão de cursar Licenciatura em Matemática no Câmpus Bento Gonçalves. Destaca-se ainda indagações a respeito das conquistas, dificuldades ao longo do curso, bem como de perspectivas futuras.

Na seção a seguir, constam diversos trechos das entrevistas realizadas. Optou-se por não citar nomes para preservar a identidade dos participantes, apenas apresentar os trechos de acordo com o contexto das discussões.

As análises se deram com base nos trechos que evidenciam as marcas pessoais em relação a suas escolhas e suas trajetórias, analisando semelhanças e repetições relacionadas com os

conceitos de forma de vida e disciplinamento, buscando fundamentar apontamentos para subsidiar o design curricular do curso de Licenciatura em Matemática em questão.

CONVERGÊNCIAS

A discussão a respeito das análises das entrevistas realizadas se iniciou pelas relações de gênero. Estudos anteriores como Fernandez (2006), e Tanno (2005), já evidenciavam a predominância do gênero feminino, tanto em relação ao acompanhamento dos filhos nas atividades escolares. Isso se evidencia em trechos das entrevistas onde a figura da mãe é fortemente citada quando se refere às relações familiares.

Mãe eu quero fazer matemática!

...minha mãe fala isso pra todo mundo né.

...minha mãe é dona de casa e sempre me acompanhou nos estudos.

A mesma relação de gênero pode ser observada no público entrevistado, onde quase na totalidade eram do sexo feminino. Esse fato comprova dois fatores: um que remete à busca pela profissão docente, fortemente relacionada ao sexo masculino, mesmo a matemática tendo uma das maiores inserções do sexo masculino.

Na sequência merece destaque a questão da participação e do apoio da família na forma de vida dos acadêmicos, evidenciando que esse apoio proporciona melhores condições de desenvolvimento educacional dos mesmos. Nesse contexto surge também a questão do disciplinamento, onde a família exerce forte atuação.

Sim! Sempre com eles, sempre soube... Sempre eles me cobraram muito a questão da educação, assim, sempre em cima, eles, notas de provas, trabalhos, sempre eu tive um tempo necessário pro meu estudo, sempre. Bastante apoio deles.

É bom e ao mesmo tempo ruim porque acaba tendo muito mais cobrança né.

Sim! Valorizava e apoiava até o hoje. Ainda eles apoiam. Me puxam...

Nesses trechos começa a se evidenciar a questão do disciplinamento. Os entrevistados foram em sua maioria licenciandos da primeira turma que estavam próximos da conclusão do curso, apontando um melhor desempenho ao longo do curso. Aliado a essa característica de disciplinamento, surge à questão da autonomia e do empenho pela busca das condições dos principais objetivos dos entrevistados. Destaca-se ainda a afinidade com a área.

Eu vinha sempre procurando, porque também meus pais não tinham tanta condição, né

...até, muita coisa tive que estudar sozinha, também, porque a gente não aprende tudo na escola, então, pra conseguir depois passar num vestibular, até pro próprio curso eu tive que estudar muito por conta própria.

... eu fiquei, mas sempre lutando, fazendo ENEM, fazendo provas, pra conseguir entrar numa Instituição federal né.

Sempre foi meu objetivo fazer licenciatura, desde, eu entrei no Normal, eu sempre sonhei em ser professora. E, aí eu sempre lutando pra conseguir uma Instituição Pública; todas as oportunidades que apareciam eu fazia “né” para poder chegar a meu objetivo

Na verdade, assim: no primeiro ano, na oitava e no primeiro ano, eu gostava muito de matemática, que eu dizia que iria fazer matemática.

Matemática porque eu sempre tive facilidade, assim, sempre

Por outro lado, nas entrevistas com alunos evadidos, essas relações surgem de forma bastante oposta, as decisões e as trajetórias de estudantes, estiveram marcadas por dúvidas e dificuldades, além das incertezas.

Na verdade era uma disciplina que eu sempre tive dificuldade. E aí não sei por que, me deu um estralo, assim, “vou fazer Matemática”.

Na verdade era uma disciplina que eu sempre tive dificuldade. E aí não sei por que, me deu um estralo, assim, “vou fazer Matemática”.

... eu aprendi mais, vamos dizer assim, até a sétima, da sétima pra oitava eu me caí.

É que ainda eu não achei o que eu quero.

Ah, eu achei legal! Porque eram os mais facilzinhos... (risos) Depois, porque na época a matemática era número.

Eu queria, não tinha muito, daí quando eu entrei, eu decidi que queria dar aula. Só que não sabia se era de Matemática ou não era.

Por fim as relações com o mundo do trabalho mostram forte relação com o desenvolvimento do curso. Inevitavelmente, a disponibilidade de períodos diários aliados ou proporcionados às condições familiares definem as formas de vida e marcam as escolhas e trajetórias. Ainda, a relação com as escolas de Educação Básica não ficam despercebidas nos relatos como mostram os trechos a seguir.

Tive sorte de ter, assim, uma escola muito boa que me deu uma base muito boa pra mim.

Meu ensino fundamental foi numa escola municipal, era considerada a melhor escola do município.

Então, eu comecei trabalhar pra poder pagar o curso, consegui até, a Universidade oferecia um pequeno desconto pras licenciaturas.

Então, eu comecei trabalhar pra poder pagar o curso, consegui até, a Universidade oferecia um pequeno desconto pras licenciaturas.

Sim, eu sou auxiliar de ... Atrapalhou porque sobrava pouco tempo pra estudar.

Sim, eu sou auxiliar de ... Atrapalhou porque sobrava pouco tempo pra estudar.

E se você tivesse, digamos assim, mais tempo pra se dedicar ao curso? Aí muda a história... (risos)! Ajudaria sim, com certeza! (pausa) Teria mais uma dedicação, iria melhor nas provas, coisa assim.

. Eu sempre tive, eu digo que tive sorte de poder trabalhar só meio período, em todas essas atividades que exercia, eu só trabalhei seis horas corridas, então eu sempre tive o período oposto no caso pra estudo. Se eu tivesse que trabalhar todo o dia, e estudar a noite, com certeza meu rendimento bem menor, porque eu não teria como me dedicar a, às atividades, então, não me, não me prejudicou as minhas atividades.

APONTAMENTOS

A sintetização e análise do material de pesquisa, ancorada nos aportes teóricos anteriormente discutidos, nos permitem refletir sobre as condições de desenvolvimento da atividade acadêmica marcada pelas formas de vida e pelo disciplinamento dos corpos.

A questão da afinidade com a área da matemática e a organização pessoal de longa data para o ingresso no referido curso, estão diretamente ligadas às condições familiares, às trajetórias ao longo da vida de acadêmico (a) e as relações com o mundo do trabalho.

A prática de relações de poder-saber marcam escolhas e trajetórias, no que tange o delineamento de escolhas ligadas ao governo dos corpos para o bem-estar social e individual. A subjetividade, no sentido de se constituir como sujeito, indicam marcas de inseguranças geradas pela vigilância da família, da escola e da sociedade.

Focando os objetivos iniciais dessa abordagem, ou seja, reflexões e indicações que possam subsidiar o *design* curricular da formação de professores de matemática no contexto do Câmpus Bento Gonçalves do IFRS, a produção de Foucault estimula a analisar o corpo em seus confrontamentos com outros corpos, no nosso cotidiano escolar, familiar, social, “público” e “privado”. Os estudos de Foucault podem ajudar a compreender bem os mecanismos, primordialmente históricos, de continuidades e rupturas vivenciadas por esse corpo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica e aos acadêmicos que se dispuseram a contribuir com essa pesquisa.

REFERÊNCIAS

DREYFUS, H.; RABINOW, P. Michael Foucault: uma trajetória filosófica. Forense Universitária, 1995

FERNANDEZ, A, P, O. Envolvimento parental na tarefa escolar: um estudo realizado com adolescentes. Dissertação de Mestrado PPGTPC UFPA, 2006.

MENDES, C, O. O corpo em Foucault: superfície de disciplinamento e governo. Revista de Ciências Humanas, EDUFSC, n. 39, p. 167-181, 2006.

QUARTIERE, M,T. A Modelagem Matemática Na Escola Básica: A Mobilização do Interesse do Aluno e o Privilegiamento da Matemática Escolar. Tese de Doutorado – PPGEDU 2012.

SILVA, C, C.; OLIVEIRA, D,N; BAVARESCO,D.Licenciatura em Matemática no IFRS – Bento Gonçalves: Formas de vida e condições de contorno que se evidenciam. XI EGEM – Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Anais, p. 540-548, 2012.

TANNO, M, R, S. As diferentes estruturas e situações familiares e suas interações com a escola. Dissertação PPGE. UCB, 2005.

VELLOSO, A. *Forma de vida ou formas de vida?* Philósophos 8 (2): 159-184, jul./dez. 2003.

MEMÓRIAS E SINGULARIDADES: REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE BENTO GONÇALVES

SILVA, Ramires Augusto Giusti da⁶; SECCO, Daiane¹; MARINI, Rudimar¹; CAMARGO, Edson Carpes^{1*}

RESUMO: Os lugares têm suas histórias e as pessoas que neles vivem, guardam em suas memórias singularidades que marcaram suas vidas. Este é o caminho proposto, trazendo para o componente curricular de História da Educação os aspectos educativos de uma parte da região da serra gaúcha. Assim, este estudo problematiza a relação entre a educação e a memória coletiva de uma comunidade, oportunizando a pesquisa por meio de experiências vivenciadas, intencionando novos olhares sobre o mesmo fato, visando (re)conhecer elementos que constituem a sua história da educação. O objetivo deste estudo é articular a História da Educação no Brasil com as memórias e as singularidades do processo educativo no município de Bento Gonçalves. A pesquisa bibliográfica inicial teve suporte em teóricos como Burke (1997), Saviani (2007) e Castanho (2006) visando identificar as principais concepções sobre história e educação. Como processo metodológico para a pesquisa de campo e intencionando o registro das memórias coletivas, optou-se pela realização de entrevistas semi-estruturadas, realizadas com ex-professores de diversas instituições de ensino do município, tanto públicas quanto privadas, bem como entrevistas com historiadores locais. Utilizou-se a pesquisa documental na coleta de material fotográfico que registrava momentos singulares da região e em consultas a documentos disponibilizados no arquivo histórico municipal. Partindo da análise dos materiais coletados observou-se que a educação no município de Bento Gonçalves guarda elementos importantes para a história da região e do país.

PALAVRAS-CHAVE: História oral. Memória coletiva. História da Educação. Processo educativo.

INTRODUÇÃO

A história da educação no município de Bento Gonçalves, antiga Colônia Dona Isabel, começa a ser conhecida através de um relatório apresentado à Inspetoria Geral de Terras e Colonização em 31 de dezembro de 1877, o qual informava a atual situação da colônia dois

⁶ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Bento Gonçalves. E-mail: ramires.silva@bento.ifrs.edu.br. * Orientador: edson.camargo@bento.ifrs.edu.br.

anos após o início da colonização. Assim começa a discussão sobre educação em Bento Gonçalves, município localizado na serra gaúcha, de colonização essencialmente italiana que compunha 68% da população, no mesmo ano do relatório acima.

A primeira escola que funcionou no município de Bento Gonçalves, foi a que estava junto à moradia dos funcionários da Diretoria da Colônia, numa casa de madeira na qual funcionava uma sala de aula de primeiras letras provisoriamente, que possuía sessenta e um alunos.

Este é o caminho que nos propomos trilhar, trazendo para o componente curricular de História da Educação os aspectos educativos de uma parte da região da serra gaúcha. Nosso objetivo é articular a História da educação no Brasil com as memórias e as singularidades do processo educativo no município de Bento Gonçalves valendo-nos das memórias, no período de 1951 e 1964, verificando o período de implantação das primeiras escolas no município e como era o seu funcionamento no instante de implantação relacionando com o recorte temporal estipulado, bem como problematizando a relação entre a educação e a memória coletiva de uma comunidade, visando (re) conhecer elemento que constituem história da educação de Bento Gonçalves.

Conforme documentos históricos disponibilizados no Arquivo Histórico de Bento Gonçalves, é possível ainda identificar alguns dados representativos sobre os habitantes deste local. De acordo com os documentos, “em 1910 Bento Gonçalves tinha um total de 18744 habitantes e destes, 11086 eram analfabetos”, dados que se tornam mais contundentes quando se acrescenta o conteúdo de um questionário remetido à Secretaria de Estado, em 1914, informando que, na intendência de Bento Gonçalves, “cerca de 3500 crianças em idade escolar eram analfabetas e estavam privadas do acesso à escola”. Os motivos relatados neste documento direcionavam para a falta de incentivo dos pais, pelas condições materiais da família, a evasão e a repetência. As escassas escolas criadas na colônia atendiam somente às crianças que viviam nas proximidades.

No encerramento do ano letivo, os alunos recitavam poemas famosos que eram decorados para incrementar as festividades. No mesmo período, a comunidade escolar realizava uma missa de ação de graças, com as intenções voltadas para os alunos que concluíam o curso primário.

Com a duração de 4h30min, o tempo do ensino dividia-se em três tempos de 1h20min cada um, separados por dois intervalos de 15 minutos cada. Durante os recreios, cabia aos professores desenvolver lições de civilidade, com uma rígida fiscalização da conduta de cada aluno.

Na escola o professor usava de sua autoridade e exigia disciplina impecável. Era autorizado pelos pais para aplicar castigos. Entre os castigos mais em voga, [...] estavam os seguintes: ficar de pé durante a aula, ficar sem recreio, ajoelhar sobre grãos de milho ou sobre pedrinhas, pancadas nas mãos com varas de marmelo ou com a régua, permanecer mais tempo na escola após o horário escolar... este último castigo era o mais temido, por que os pais percebendo o atraso em voltar da escola, suspeitavam do castigo (COSTA,1986).

Muitas crianças, antigamente, dirigiam-se até à escola descalças, enfrentando o frio, a geada, a chuva e percorrendo a pé longas distâncias. Não havia comodidades. Pelo contrário, algumas delas precisavam cumprir tarefas domésticas antes de irem para a escola e muitos foram os que deixaram de estudar para auxiliar os pais na “lida da roça”. Os que conseguiam frequentavam alguns anos de escola seguiam para a mesma carregando numa pequena bolsa de tecido os poucos materiais de estudo.

Naquela época, mandar os filhos à escola era um peso para a economia da família. Em primeiro lugar, era necessário comprar o material, o vestuário, que representava elevada despesa tendo em vista as poucas fontes de renda. Muitos pagavam os estudos com produtos da lavoura como arroz, batata e feijão. A perda da mão-de-obra era outra razão que impedia os pais de enviarem os filhos à escola. Para muitos pesquisadores o imigrante italiano pouco teria se importado com a instrução de seus filhos e que, eles próprios em sua maioria, seriam analfabetos.

É nesse contexto histórico, mais precisamente em 1910, que o município de Bento Gonçalves passa a contar com um Colégio Elementar, frequentado presentemente por 281 alunos de ambos os sexos. Seu funcionamento ocorria junto ao prédio da Prefeitura e era dirigido pelo professor Pedro Vicente da Rosa. Esta foi umas das primeiras iniciativas de instrução pública neste local que, com o crescimento do número de alunos matriculados e das próprias necessidades de adequação espacial visando um ambiente escolar propício à educação, levaram a comunidade a reunir-se para solicitar a construção de um prédio específico que abrigasse o Colégio Elementar uma vez que este funcionava junto à parte térrea do edifício municipal, limitando a recreação das crianças que, com suas práticas infantis, “perturbavam” as atividades dos funcionários da Prefeitura (CARVALHO JÚNIOR, 1920).

Entretanto, a criação do Colégio Elementar deu-se a partir da insistência da Intendência que, nos anos de 1908 e 1909, manteve contato com as autoridades da época, salientando o interesse da população em ter aqui, um colégio que privilegiasse a instrução pública.

A inauguração do novo prédio do Colégio Elementar, porém, deu-se apenas em 24 de agosto de 1936 na Rua Benjamin Constant num terreno cedido pela Prefeitura Municipal. Foi em 31 de agosto de 1936 que o Colégio Elementar recebeu uma nova denominação: Grupo Escolar Bento Gonçalves da Silva. Conforme Caprara e Luchese (2005, p. 474) “para o município de Bento Gonçalves a conquista de um Colégio Elementar foi um avanço para a educação, mesmo que não tenha sido suficiente para atender a demanda escolar existente, viabilizou melhorias na própria qualidade educacional”.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia fundamentou-se prioritariamente, na pesquisa bibliográfica e na pesquisa documental. Buscou-se leituras de autores tradicionais da história de Bento Gonçalves e região, com visitas ao Arquivo Histórico de Bento Gonçalves, e entrevista dirigida com a historiadora Assunta De Paris. Para o processo metodológico, optamos por escolher o referencial teórico de Burke (1997), Saviani (2007), Castanho (2006), Aranha (2004), Guiraldelli Jr. (2003), Caprara e Luchese (2005) e De Boni (1985). Levando em consideração a preocupação com os fatos significativos para a compreensão do processo educativo do município, elegemos a História Oral, com base em Halbwachs (2006) e Alberti (2005), como percurso metodológico intencionando o registro das memórias coletivas. Sendo assim, serão realizadas entrevistas semiestruturadas com ex-professores e ex-alunos de educandários do município que tenha participado da construção histórica da educação no município durante o período de 1951 a 1964⁷.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somos constituídos e constituímos a nossa aprendizagem pelas experiências que nos atravessam. De nossas experiências extraímos o prazer em educar. Por esse motivo, a realização dessa pesquisa assume um caráter de melhorar as ações dos docentes se, ao mesmo instante em que for compreendida como uma prática, também seja encarada como uma experiência. Desta possibilidade resulta a satisfação do aluno pesquisador que, passando pelo processo de pesquisa, encontra-se transformado, modificado e alterado, encontrando nele mesmo a paixão de pesquisar e ensinar.

Foram entrevistados neste contexto ex-professores como a dona Gladis Maria Pazamai Calegari, dona Clara Pietrovisk Pastorello e dona Teresa Giuzzo Marini e ex-alunos como Soly Pompermayer. Diante dessas entrevistas podemos identificar elementos importantes para a pesquisa da história da educação no município de Bento Gonçalves. Quando questionada sobre como era as escolas na época de 64 período que dona Gladis lecionou a resposta de Gladis foi, “[...] tínhamos duas salas de aula e uma salinha que servia se precisasse de cozinha ou despensa, nas salas as crianças ficavam todas juntas que eram meus alunos todos numa sala só então a gente virava, uns para um lado outros para outros e enquanto a gente trabalhava com uma turma a outra já tinha uma atividade[...].” A partir dos relatos percebesse que as crianças tinham dificuldade em ir até a escola por causa da distância, mas apesar das dificuldades nunca faltavam pois, valorizavam o ensino da época como podemos constatar na fala da dona Clara “[...] olha, tinha dificuldade mas vinham, eles vinha de a pé ou de caretinho alguns chegavam a fazer um quilometro e meio a pé[...].”

⁷ O recorte temporal escolhido remete-nos a um período de profundas transformações no âmbito educacional brasileiro, com as reformas educacionais da década de 50, a LDB de 1961 e o movimento militarista de 1964.

Quanto aos métodos de avaliação, percebe-se que as professoras davam o conteúdo conforme a realidade das crianças, porém os exames vinham de Porto Alegre para serem aplicados aqui, assim enfatiza dona Tereza “ As provas eram trazidas por uma equipe de examinadores que chegavam lacradas e abertas na hora de serem aplicadas. A nossa professora também não sabia ou conhecia o tipo de questões que esta prova continha. Eu lembro que eram bem extensas e até bem difíceis de entender. As notas do ano todo eram desconsideradas só valiam a da prova final e tinha que ser superior a 50 par ser aprovado”. Há uma relação muito estreita com os fatos ocorridos no Brasil para a região, estas tiveram influência direta na vida dos alunos da região um deles foi a morte de Getúlio Vargas segundo dona Clara “[...] eu lembro que cheguei as dez horas em casa e minha mãe disse que Getúlio havia morrido, voltei e falei pra Giza que era diretora. Ai a gente já foi para fora já botou a bandeira a meio pau, todos em posição de sentido[...].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração a memória de um povo e a singularidade de uma região, este estudo torna-se relevante no momento em que oportuniza a compreensão de como a educação é problematizada e quais interferências estão presentes nos processos de ensino e aprendizagem. A oferta de momento que se possa dizer que a experiência está acontecendo deve superar os que a prática esteja cotada como apenas formadora. Torna-se preponderante a experimentação para que o futuro alunos profissional tenha contato com a profissão e saiba articular os seus saberes tendo conhecimento da realidade em que praticará a ação docente.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, Verena. *Fontes Orais: história dentro da história*. In: PINSKY, Carla Bassanezi (org.). *Fontes históricas*. São Paulo: Contexto, 2005, p. 155-202.

CAPRARA, Bernadete Schiavo; LUCHESE, Terciane Ângela. *Da Colônia Dona Isabel ao Município de Bento Gonçalves: 1875 a 1930*. Bento Gonçalves: Visograf; Porto Alegre: Corag, 2005.

CASTANHO, S. E. M. Questões teórico-metodológicas de história cultural e educação. In: LOMBARDI, J. C.; CASIMIRO, A. P. B. S.; MAGALHÃES, L. D. R. (orgs). *História, cultura e educação*. São Paulo: Autores Associados, 2006.

COSTA, Rovílio. *Imigração Italiana: vida, costume e tradições*. Porto Alegre: EST, 1986.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. *História da Educação no Brasil: 1930-1973*. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

LIVRO NA SALA: NEOLEITORES NO ENSINO MÉDIO

RODRIGUES, Diego C.¹; FIDELIS, Fabiana C.*

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Câmpus Canoas.
E-mail: diego.kanto@gmail.com. *Orientadora: fabiana.fidelis@canoas.ifrs.edu.br

RESUMO: O projeto investigou a inserção do objeto livro na sociedade e no ambiente escolar em seus aspectos históricos, sociais, afetivos e iconográficos, bem como o espaço físico da sala de aula como lugar de ensino e aprendizagem. O neoleitor é o aluno que teve pouco contato com livros e com a cultura letrada, mesmo tendo acesso à escola. O objetivo da pesquisa foi inserir e problematizar o livro como objeto de leitura nas salas de aulas e no ambiente doméstico, investigando quais as implicações do maior contato com livros para a formação do leitor. Considera-se o livro impresso como uma tecnologia não ultrapassada e uma ferramenta de ensino necessária à formação técnica, humana e cultural dos alunos. Tendo em vista os novos suportes de textos que surgiram nas últimas décadas, faz-se necessário implementar e aplicar processos educacionais que entendam o impacto de tais suportes nas formas de leitura e na formação de leitores e que lidem com o objeto livro na forma impressa de modo inovador.

PALAVRAS-CHAVE: neoleitor, sociedade, processo educacional, tecnologia, leitura

INTRODUÇÃO

Todos temos uma relação íntima com o livro, seja ela negativa ou positiva. Segundo Ana Maria Machado (2002), essa relação começa durante a infância, quando somos apresentados pela primeira vez ao mundo da literatura e depende de como somos apresentados a esse mundo.

Com o passar dos anos, as instituições responsáveis por essa convivência mudam. No início é a família; a seguir, a escola torna-se encarregada da tarefa. No decorrer dos anos escolares, a leitura, para muitos, toma um ar de dever e pouco agradável. Professores dão como tarefa para os alunos a leitura de clássicos, que, na visão de muitos adolescentes, são livros maçantes, quando de fato podem ser uma grande adição tanto cultural quanto intelectualmente. Para Machado (2002, p. 15) “Clássico não é livro antigo e fora de moda. É livro eterno que não sai de moda.” Um acontecimento que influencia a relação leitor e livro é o avanço tecnológico. Atualmente temos a possibilidade de ler livros na tela de computadores, tablets, e-readers e

até celulares. Mas isso também acarreta uma mudança, de acordo com André Belo (2002, p. 18):

Com efeito, se for lido numa tela, o texto que o leitor estiver lendo será inevitavelmente lido de uma outra maneira: desaparecem os gestos e as sensações do leitor associados ao manuseio do livro impresso e muda a sequência da leitura.

O projeto Livro na Sala analisou o objeto livro como uma tecnologia que permite múltiplas formas de leitura, a fim de desenvolver e implementar no ambiente de sala de aula novas metodologias de ensino, tornando o livro algo presente no cotidiano dos jovens e novas relações com o livro e com a leitura, formando leitores qualificados.

Esse contato inovador e cotidiano é necessário, pois, por conta da cultura de “livro é coisa de escola”, a inclusão de neoleitores em atividades qualificadas de leitura torna-se mais complicada. Além disso, cada indivíduo tem necessidades diferentes e realidades diferentes. Luís Augusto Fischer (2010, p. 5) ressalta a importância de considerar as peculiaridades do neoleitor, cujo cotidiano está distante do objeto livro:

Bem sabemos, uma coisa é oferecer livros aos alunos que têm em casa o exemplo da leitura – porque seus pais, tios, irmãos, vizinhos e colegas têm em alguma medida o hábito da leitura –. E bem outra é convencer das virtudes da leitura quem nunca conviveu com livro e apenas de vez em quando tem à disposição algum jornal.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) de 2009, que avalia o desempenho de estudantes de 15 anos em 70 países, mostra que os alunos brasileiros possuem pouco contato com livros fora da escola: 69,93% têm menos de 25 livros ao todo em suas residências, e apenas 8% têm mais de cem livros. Esta quantidade de livros diz respeito ao número de exemplares total no ambiente familiar, e não apenas aos destinados ao público infantil ou juvenil. Conforme questionário aplicado em 2011 nos cursos integrados do câmpus Canoas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 47% dos alunos informaram ter menos de 25 livros em casa e 27% têm mais de cem livros. Embora estes dados mostrem que os alunos do IFRS – Câmpus Canoas possuem mais acesso e convívio com o objeto livro que a média nacional, esta ainda não é considerada a situação ideal de estímulo à leitura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho realizado foi dividido em duas etapas: aplicação de um questionário e implantação de minibibliotecas livres para os estudantes.

As minibibliotecas implantadas nas salas de aula dos cursos técnicos integrados ao ensino médio permitiram aos envolvidos atuar com o objeto livro como uma ferramenta tecnológica e desenvolver novas relações com a leitura. Essas novas relações puderam ser divididas em alguns passos, como estranhamento, aceitação, animação e normalização. No início, todos duvidavam da efetividade dessas minibibliotecas, mostrando dúvidas como “E se roubarem?” ou “Mas quem controla?”. Após alguns dias, essas reações diminuíram, pois tivemos a possibilidade de demonstrar que, de fato, aquilo pertencia a todos, pois era um bem em comum. Essa fase também ajudou na avaliação da formação atual da sociedade, na qual, para cada coisa ou local, deve haver um controlador: a sociedade do controle. Logo, esses objetos em sala passaram a ser vistos como algo que realmente deveria estar lá. Após alguns dias, todos estavam extremamente animados com a ideia. Trocavam livros, indicavam, criticavam e analisavam, e o espaço tornou-se algo comum no cotidiano de todos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a pesquisa realizada, por meio de indicação de livros por alunos, técnicos e professores do IFRS – Câmpus Canoas, foi possível avaliar as preferências de leitura e, com isso, foram feitas melhores escolhas de livros para a compra dos exemplares do acervo. Ao analisar os dados das indicações, percebemos que os alunos têm escolhas muito em comum, saindo do padrão apenas alguns, mas estilos bastante diferentes. Os livros mais indicados diferem bastante em estilos: *O pequeno Príncipe*, *O guia do mochileiro das galáxias*, *As cidades invisíveis* e *A arte da guerra*. Cada grupo possui um estilo diferente, como se fossem “ilhas literárias”. Cada “ilha” possui seus próprios gostos e relação com a literatura. Exemplificando, existem as ilhas românticas, poéticas, cômicas, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro pode ser estudado como algo imanente quando comparado com as tecnologias de cada época, enquanto é transcendente a qualquer cultura e tempo. Levando isso em consideração, é fácil entender o motivo de ser dito que hoje lemos pouco. Muito do material literário atual passa por meios virtuais, não sendo considerado literatura pelo fato de fugir do modo visual usado de costume durante séculos. No mundo em que vivemos, a transferência de conhecimentos não se dá mais pela forma empírica, mas sim por relatos. Não há como fugir

disso. O livro é algo que não pode ser desfeito, não pode ser ignorado. Esse conceito está incrustado na sociedade, e o livro impresso só desaparecerá quando a mesma for destruída.

Após analisarmos o livro em seus diversos aspectos, chegamos à conclusão de que ele é muito mais do que o formato físico, mas sim uma ideia, um conceito que existe há milhares de anos e permanece imutável. Também observamos que, mesmo fisicamente, frágil e suscetível a mudanças periódicas, na época atual ele se encontra na transição de um formato consagrado para outro diferente, com o qual precisamos nos acostumar.

Essa mudança, além de afetar os leitores visualmente, irá mudar a forma como estes se relacionam com o livro, criando assim leitores diferentes de quaisquer outros que já tenham existido até então. Isso acontece porque as relações que firmamos com o livro no formato atual são como laços familiares. Quem realmente gosta da leitura, dos livros e das experiências por estes passadas, gosta, por exemplo, do cheiro de livro novo ou velho, do som do folhar de páginas, da textura das páginas, das cores e de muitas outras características. Tudo isso irá tornar a relação livro e leitor algo íntimo num futuro próximo, já que a figura do livro e do leitor estarão completamente mudadas – é uma questão que deixamos para pesquisas futuras.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Câmpus Canoas pela concessão de taxa de bancada para implantação do projeto e de bolsa de iniciação científica e aos demais colaboradores do projeto: Cimara Valim de Melo, Glaucia da Silva Henge, Núbia Lucia Cardoso Guimarães, Romir de Oliveira Rodrigues, Sabrina Eufrásio e Sheila Katiane Staudt

REFERÊNCIAS

BELO, André. História & livro e leitura. Autêntica. Coleção *História e reflexões*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FISCHER, Luis Augusto. Coleção é só o começo: clássicos adaptados para neoleitores. Manual do professor. Porto Alegre: L&PM, 2010.

MACHADO, Ana Maria. Os clássicos universais desde cedo. Coleção Como e por que ler. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Levantamento sobre a posse de livros e o desempenho dos estudantes no Pisa 2009. Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/biblioteca/1383/levantamento-sobre-a-posse-de-livros-e-o-desempenho-dos-estudantes-no-pisa-2009>>. Acesso em 3 abr. 2011

MÍDIA INDUSTRIAL: UMA ANÁLISE ACERCA DAS CAMPANHAS BIOPOLÍTICAS DO SETOR METAL/MECÂNICO EM CAXIAS DO SUL

BIANCHI, T. B¹; LABORDE, A. L. P. ²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Caxias do Sul.

E-mail: Talita.bianchi@caxias.ifrs.edu.br.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Caxias do Sul.

E-mail: andre.laborde@caxias.ifrs.edu.br.

RESUMO: O projeto de pesquisa teve por finalidade construir uma análise a respeito das campanhas publicitárias e materiais midiáticos oportunizados pelas indústrias do pólo metal/mecânico da Cidade de Caxias do Sul (estas, vinculadas ao SIMECS), afim de verificar de que maneira, através de materiais de divulgação e domínios e sítios eletrônicos, é possível constatar uma preocupação com o desenvolvimento sustentável ao passo que se observa e se otimiza o desenvolvimento econômico garantido para este setor. A questão de pesquisa se deteve sobre que estratégias publicitárias é possível aliar sustentabilidade com geração de emprego e renda sem afetar e/ou prejudicar o meio ambiente? Nesse sentido, este tensionamento, auxiliou na produção de um perfil profissional de acordo com as demandas exigidas pelo mercado de trabalho, como também foi possível visualizar uma preocupação com uma formação educacional que atenta para o desenvolvimento eficaz das garantias da qualidade de vida para a população. Outro fator que foi importante é que através das análises em torno dos materiais veiculados, foi analisado, como e de que forma esses discursos politicamente corretos puderam produzir maior ressonância na sociedade em função do investimento e do apelo oportunizado pelas campanhas e propagandas por parte das empresas. Foram considerados também a produção de discursos que enfatizam cada vez mais a ideia de sustentabilidade e de crescimento econômico onde também este mesmo slogan escapa, onde produz efeitos de poder que subjetivam essa realidade. A finalidade primordial foi a iniciação científica unindo o conhecimento humanístico da educação até a inserção na realidade empresarial oriunda do setor metal/mecânico de Caxias do Sul onde o acesso à educação profissional pôde oferecer através desta ação de pesquisa um exercício de iniciação científica.

PALAVRAS-CHAVE: Biopolítica; Meio Ambiente; Mídia; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

No mundo atual ao qual estamos inseridos vivemos uma era de incertezas, em torno do conhecimento científico, do sistema econômico, da crise ambiental, da educação... Por esse tempo atravessado por incertezas vamos identificar por ‘Modernidade Líquida’, expressão utilizada pelo sociólogo polonês Zygmunt Bauman que visualiza nesse momento um tempo marcado por transitoriedades e fluidez. *“A Modernidade ‘fluída’ é a época do desengajamento, da fuga fácil e da perseguição inútil. Na Modernidade ‘Líquida’ mandam os mais escapadiços, e os que são livres para se mover de modo imperceptível”.* (BAUMAN, 2001: 140). Enfim, somos produtos de verdades construídas desde o início do projeto moderno. A política se constituiu como uma representante dos nossos entendimentos acerca da vida e dos modos de agir e ser no mundo. O poder como ferramenta tecnológica atravessou os tempos e se forjou como um meio de mediar e regular as relações entre os seres humanos nesse lugar, mundo, marcado por decisões políticas, que certamente conduziram e vigiaram o controle das ações e atitudes dos cidadãos.

Apoiados no pensamento do filósofo francês Michel Foucault, vamos organizar o entendimento sobre o que ele denomina de Biopoder e realizar as articulações necessárias com a temática pretendida. A questão da vida é elemento que aparece nos limites da ética e da estética, o governo, entendendo que essa atenção se dispõe acerca das gerências das populações, no que tange o mercado de trabalho, desenvolvimento tecnológico e econômico e sustentabilidade e dos limites do saber a respeito da produção de uma sociedade de consumidores. O Biopoder, o poder sobre a vida, possibilita que compreendamos acerca do fenômeno global da sustentabilidade desta sociedade, que intenta em aliar sustentabilidade ambiental/ responsabilidade social/desenvolvimento econômico.

O olhar sobre o sujeito/espécie, o sujeito/corpo e o sujeito/população faz com que podemos repousar nosso olhar sobre as relações de poder que compõe esse processo de visualizar as condições de possibilidades que engendram o desenvolvimento sustentável como parte integrante do aceleramento econômico visto no mundo atual. Isto é, os discursos que marcam e posicionam sua adesão ao espectro ambiental, problematizando conceitos como: sustentabilidade, tecnologia e gestão. A ética nesse sentido discorre acerca das condutas nesse jogo de produção de uma sociedade igualitária e ambientalmente sustentável, provocando a pensar sobre responsabilidade social e a produção de uma economia interessada na preservação do planeta.

O anúncio do Biopoder apresentado por Michel Foucault se localiza no último capítulo do livro História da Sexualidade: a vontade de saber, intitulado “Direito de Morte e poder sobre a Vida” onde o autor anuncia que a vida é pensada como alvo das relações de poder-saber como objeto que cria condições de possibilidade para se manifestar uma nova tecnologia de poder: o Biopoder. Assim, o disciplinamento dos corpos na esfera individual passa também a atravessar o corpo social, a população. Uma investida sobre a interlocução que engendra o

cuidado e o controle numa dimensão mais ampla, um alargamento que agrega a segurança como elemento vital para a suficiência do poder.

Cabe ressaltar que o poder aqui entendido se atém a sua positividade, ou seja, a capacidade de sua produção, sem nenhuma pretensão de avaliar se ele é bom ou ruim, apenas perceber seus efeitos e suas estratégias de colocar em operação sua dinâmica. A disciplina não será abandonada, pois sua eficácia é um dos motores da existência do Biopoder. O fazer viver, nesse momento é o fio condutor que faz com que essa estratégia de poder viva sua plenitude, pois faz com que os mecanismos de regulação e controle participem da vida do sujeito/corpo na instância do coletivo.

'Este bio-poder, sem a menor dúvida, foi o elemento indispensável ao desenvolvimento do capitalismo, que só pôde ser garantido à custa da inserção controlada dos corpos no aparelho de produção e por meio de um ajustamento dos fenômenos da população aos processos econômicos. Mas, o capitalismo exigiu mais do que isso; foi-lhe necessário o crescimento tanto de seu esforço quanto de sua utilizabilidade e sua docilidade; foram-lhe necessários métodos de poder capazes de majorar as forças, as aptidões, a vida em geral, sem por isso torná-las mais difíceis de sujeitar; [...] a articulação do crescimento dos grupos humanos à expansão das forças produtivas e a repartição diferencial do lucro, foram, em parte, tornados possíveis pelo exercício do bio-poder com suas formas e procedimentos múltiplos'. (FOUCAULT, 1988: 153-154).

Destarte, a emergência de uma biopolítica implica no reordenamento de estratégias que posicionem entendimentos sobre a vulnerabilidade, a sustentabilidade e a preservação em outro lócus, visando problematizar seus efeitos conceituais ao redor dos discursos dos direitos humanos. Alguns atravessamentos podem ser destacados a partir do momento que visualizamos na política dos direitos humanos possibilidades que se potencializam como ferramentas de perícia da ação do Biopoder.

Uma biopolítica se produz a partir de mecanismos de poder que se forjam através de alguns procedimentos que resguardam alguns interesses como a segurança, a territorialidade e o controle da população. Para isso, a produção de uma racionalidade política mobiliza uma operação que destaque um investimento em torno da ideia de governo. A interlocução proposta ao conceito de governo somente vem agregar ao estudo, pois engendra o alcance e as potencialidades que os discursos midiáticos sobre a fertilidade da empresa do pólo metal/mecânico, por exemplo, produzidos possuam seu destino.

A esse respeito é possível pensar acerca dos efeitos do biopoder, não apenas como uma estratégia de normalização, mas como um vetor que programa uma ética que virtualiza condutas, regula comportamentos e institui uma organicidade.

Nessa caminhada da construção do referencial teórico ainda há muito que se caminhar. A proposta é realizar uma revisão bibliográfica sobre a construção dos entendimentos sugeridos,

buscando em Foucault, possibilidades de interlocução. Realizar uma cartografia de alguns conceitos tais como: verdade, discurso, ética, governamentalidade, poder, biopoder, biopolítica, desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade, preservação, norma e etc., dentre tantos outros que irão surgir para possibilitar a realização deste estudo.

Como o alcance da publicidade, das propagandas, das campanhas, acessam a grande maioria da população, esta foi a opção para realizar a investigação, não menos importante, a intenção também é verificar como as pessoas vem se forjando através dos discursos biopolíticos por parte das empresas e se produzindo sujeitos consumidores na lógica da produção capitalista que intenta também garantir sua estada através da sustentabilidade.

Essas são algumas ressonâncias, intencionalidades, daquilo que nos mobiliza investigar. Acreditamos que com a realização deste estudo poderemos ao final perceber outras frequências, outros sons para o campo de saber da educação, em especial para a educação profissional. É num movimento de desestabilização de verdades construídas ao longo dos anos que nos propomos a estudar sobre como os mecanismos de poder interferem no fluxo que transversaliza a vida e a humanidade e seus discursos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento metodológico pretendido para a realização da pesquisa foi amparado pela pesquisa qualitativa e pela análise do discurso propostas por Michel Foucault. A pesquisa teve como início a revisão teórica sobre o tema de pesquisa, a realização de um histórico a respeito da visibilidade e importância da indústria e da tecnologia para a sociedade. Foram realizadas reuniões para selecionar as empresas que participaram da pesquisa, a partir de critérios elaborados pela pesquisa de impacto com as empresas que se enquadraram nas especificações do projeto. Após essas primeiras etapas foram realizadas coletas dos materiais utilizadas para ampla divulgação por parte das empresas tais como: vídeos, releases, panfletos, jornais, sites, que demonstraram a missão da empresa e sua preocupação com o desenvolvimento sustentável. Realizou-se também um diagnóstico sobre o potencial gerador das empresas e seus investimentos em propagandas para a garantia da sustentabilidade.

A análise dos dados obtidos construiu um mapeamento que visou identificar os discursos midiáticos e as ações por parte das empresas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados que já foram levantados, referente à apreensão teórica que a pesquisa propõe já foram compreendidos pela equipe, através de encontros sistemáticos para capacitação foi possível identificar e alçar a compreensão dos destinos, objetivos e metas presentes nessa investigação. A discussão acerca dessa pesquisa se apresenta para a equipe bastante evidente.

Outro ponto relevante a salientar é a categorização e a classificação das empresas e indústrias que cumprem as normas e leis de responsabilidade ambiental. Pelo menos, em suas instruções regimentares, instrumentos onde se apresentam as suas normas e regras este item são atingidos. Verificou-se, se efetivamente as normas e regras são cumpridas e se estas são divulgadas de forma acessível em seus sites, como o objetivo de esclarecer a população sua responsabilidade social e ambiental de acordo com ISO 14000 e a Constituição Federal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de desenvolvimento e execução da pesquisa, a bolsista Talita Bonalume Bianchi participou ativamente do projeto em sua totalidade. Foram realizadas análises e estudos intensos sobre a “LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998”, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes de condutas e atividades prejudiciais ao meio ambiente, e dá outras medidas. Após o estudo, a compreensão e o entendimento da mesma, a bolsista realizou um mapeamento das Indústrias e Empresas ligadas ao setor metal/mecânico da cidade de Caxias do Sul, vinculadas ao SIMECS em seus sítios eletrônicos (sites).

Foram aproximadamente 370 empresas analisadas. Em uma análise mais específica, selecionamos as que possuíam projetos ambientais, um número aproximado de 40 empresas, das quais, destacamos a MEBRAFE INSTALAÇÕES E EQUIPS. FRIGORÍFICOS LTDA (<http://www.mebrafe.com.br/>), a SCHMITT ARAMADOS LTDA (www.schmittaramados.com.br/), a VOGES (www.voges.com.br/) e seus respectivos sítios eletrônicos, todas possuem um bom projeto destinado à preservação ambiental.

Entre as 370 empresas, muitas delas estavam com os sites indisponíveis ou em construção o que dificultou a nossa pesquisa. Havia também as que destacavam a preservação do meio ambiente como um compromisso, mas não possuíam nenhum tipo de projeto ambiental. Empresas como a USISERRA USINAGEM E MOLDES LTDA (<http://www.usiserra.com.br/>), a SULCROMO (<http://www.sulcromo.com.br/>) e a BRINOX METALURGICA S/A (<http://www.brinox.com.br/>) não citam em seus respectivos sites nenhuma ação realizada pela empresa que seja benéfica ao meio ambiente.

A partir dessa seleção mais delimitada e detalhada de empresas, tínhamos a intenção de fazer visitas e entrevistas com funcionários e fiscalizar se as mesmas cumpriam o que era divulgado em seus sites. Em função da falta de colaboração e também o período reduzido que tínhamos para a conclusão da pesquisa, isso infelizmente não foi possível. Sendo assim, priorizamos a investigação e detalhamento sobre os domínios e sítios eletrônicos das empresas citadas acima.

Ao final deste ano de pesquisa, foi possível destacar o grande interesse dos pesquisadores sobre as questões em torno das biopolíticas de preservação ambiental, com o projeto foi

possível um contato com a realidade que enfrentamos e a falta de comprometimento das empresas em relação ao meio ambiente. Esperamos que em um próximo edital possamos dar continuidade com os desdobramentos e encaminhamentos da pesquisa, para podermos realizar sua continuidade e completude com pleno sucesso.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Câmpus Caxias do Sul, por viabilizarem a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGAMBEN, G. Homo sacer – o poder soberano e a vida nua. Tradução Henrique Burigo. BH: Editora UFMG, 2002.

ARENDT, H. O que é política? – Fragmentos das obras póstumas compilados por Ursula Ludz. Tradução Reinaldo Guarany. RJ: Bertrand Brasil, 1998.

BAUMAN, Zygmunt. Em Busca da Política. RJ: Zahar, 2000.

CARVALHO, I. C. M. A Invenção Ecológica: Narrativas e Trajetórias da Educação Ambiental no Brasil. POA: Ed. da UFRGS, 2002.

FOUCAULT, M. A arqueologia do saber. Trad. Luiz Felipe Baeta Neves. RJ: Forense Universitária, 2005.

_____. A história da sexualidade 1: a vontade de saber. RJ: Graal, 1988.

_____. Segurança, Território e População. SP: Martins Fontes, 2008.

_____. Microfísica do Poder. RJ: Graal, 1979.

_____. Em Defesa da Sociedade. SP: Martins Fontes, 1999.

GUATTARI, F. As Três Ecologias. SP: Papirus, 1990.

MAFFESOLI, M. O Ritmo da Vida: variações sobre o imaginário pós-moderno. RJ: Record, 2007.

NOVAES, S. C. O uso da imagem na antropologia. In. Etienne Samain. O Fotográfico, SP: Hucitec, 1998.

VATTIMO, G. A sociedade transparente. RJ: Edições 70, 1991.

INOVAÇÃO EM REDES INTERORGANIZACIONAIS: UM ESTUDO DA REDE METAL-MECÂNICA DO ALTO URUGUAI GAÚCHO - COREDE NORTE/RS

SIMON, M. L.¹; JUNG, L.²; GOLLO, S. S.³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Erechim¹
E-mail: larissasimon1992@hotmail.com¹; E-mail leti_jung@hotmail.com² E-mail orientador:
silvana.gollo@erechim.ifrs.edu.br³

RESUMO: A pesquisa tem como objetivo analisar as inovações e as estratégias interorganizacionais desenvolvidas em rede interorganizacional. As redes interorganizacionais estão inseridas em um sistema de cooperação composto, geralmente, de empresas interdependentes, organizadas num local ou região e pertencentes ao mesmo setor industrial, com elos de ligação a montante e a jusante (CHILD; FAULKNER, 2000), propiciando processos integrativos de inovação. De acordo com o Manual Oslo (2012) as inovações são classificadas em inovação de produto, de processo, de distribuição e gestão, as quais são consideradas fatores de competitividade. A metodologia classifica-se como quantitativa e descritiva e o procedimento técnico é o estudo de caso da Rede Metal-mecânica do Alto Uruguai Gaúcho, formada por 59 empresas, das quais 31 participaram da pesquisa. Para a coleta de dados utilizou-se o método de levantamento (survey), com aplicação de questionários aos gestores. Os dados apontaram que a participação na Rede proporcionou a formação de um consórcio de compras e alianças estratégicas. As atividades cooperativas permitiram o desenvolvimento de inovações em produtos, processos, marketing e gestão organizacional. Entre as inovações de produtos desenvolvidas pelas empresas destacam-se às relacionadas à melhoria tecnológica em produtos e ao lançamento de novos produtos para o mercado nacional. Nas inovações em processo destacam-se as melhorias tecnológicas em processos existentes e novos processos tecnológicos de produção. As inovações em marketing referem-se à entrada em novos mercados nacionais e as novas práticas de marketing. Nas inovações organizacionais destacam-se a implantação de novas técnicas de gestão e sistemas informatizados.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação; Rede Interorganizacional; Rede Metal-mecânica do Alto Uruguai Gaúcho.

INTRODUÇÃO

Diferentes países, regiões e organizações estão mudando a forma de gerir seus negócios por entenderem que há uma nova dinâmica no mundo globalizado e que uma das maneiras de conquistarem vantagens competitivas é serem proativas às mudanças, superando as

expectativas do mercado, através do desenvolvimento de inovações e de estratégias em rede de cooperação. Para atuarem com competitividade no mercado as empresas contemporâneas não podem reduzir seus processos estratégicos a uma simples combinação de recursos internos, devendo substituir os conceitos tradicionais de organização mecanicista e de inovação linear, por uma perspectiva de processo interativo (EDWARDS, 2000) e desenvolver um comportamento estratégico orgânico e relacional (FARJOUN, 2002).

As dificuldades impostas pelas novas contingências do mercado podem impor restrições ao desenvolvimento de inovações geradas de forma endógena e isolada, exigindo das organizações novas configurações estratégicas interorganizacionais, incluindo-se, assim, além das tradicionais estratégias de competição as estratégias de cooperação, em especial, as redes de cooperação interorganizacionais. Em organizações onde a inovação é uma fonte de vantagem competitiva as redes de cooperação interorganizacionais podem assumir um papel relevante (GOLLO, 2006)

A estratégia interorganizacional representa um sistema de cooperação que permite viabilizar o atendimento de necessidades que são de difícil satisfação nos casos em que as empresas atuam isoladamente (CHILD e FAULKNER, 2000). As redes de cooperação representam uma estratégia interorganizacional, classificadas por Casarotto Filho e Pires (2001) em rede *topdown*, na qual a empresa é fornecedora de uma empresa-mãe ou sub-fornecedora, e, em rede flexível, na qual as empresas buscam compartilhar ativos e competências visando cooperar para competir. Ainda, permitem o desenvolvimento de processos interativos de inovação. As inovações nas empresas referem-se às mudanças planejadas em suas atividades com o intuito de melhorar seu desempenho (MANUAL OSLO, 2012), podendo ser classificadas em produto, processo, distribuição e gestão organizacional.

O objetivo desta pesquisa é descrever as inovações e as estratégias de cooperação realizadas por empresas da Rede Metal-mecânica do Alto Uruguai Gaúcho, localizada no Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa classifica-se como quantitativa e descritiva, pois a intenção é de aprofundar o conhecimento sobre as ações estratégicas em rede de cooperação, descrevendo-as e quantificando-as, a fim de gerar conclusões sobre o tema. Quanto ao procedimento técnico, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, que, segundo Yin (2001), é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real.” (2001, p.32), permitindo o conhecimento do objeto de pesquisa de forma mais ampla e detalhada.

O objeto do estudo de caso é a Rede Metal-Mecânica do Alto Uruguai Gaúcho – Corede Norte/RS. O objeto do estudo de caso é uma Rede de Cooperação Metal-Mecânica do norte do Rio Grande do Sul, formada por 62 empresas, das quais 31 participaram da pesquisa.

Buscando atender aos objetivos propostos foram estabelecidas categorias de investigação para o estudo dos tipos de inovação, a partir do *framework* adaptado de Giget (1997), no qual são consideradas as inovações em produto, processo, distribuição e gestão organizacional. O estudo das estratégias interorganizacionais e do tipo de rede de cooperação teve por base os modelos de Lorange e Ross (1995) e Balestrin e Verchoore (2008).

Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionário ao gestor da indústria. Para analisar os níveis de importância foram elaboradas questões com a escala de *likert* de 10 pontos (1 nada importante e 10 extremamente importante).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Rede Metal - Mecânica foi criada em 2005, com a parceria de sete indústrias de transformação localizadas em Erechim/RS. Em 2012, conta com 62 indústrias de transformação, que atuam principalmente na fabricação de máquinas e equipamentos (25%), fabricação de produtos de metal (exceto máquinas e equipamentos), (22%) e metalúrgicas (15%). A Rede tem por finalidade assistir, orientar, instruir e estimular a cooperação das associadas, no que diz respeito às atividades do ramo metal-mecânico ou ligadas ao setor. Desde sua fundação o objetivo central da Rede é a de buscar o aumento da competitividade individual das indústrias de transformação associadas, reunindo esforços para desenvolver ações conjuntas de cooperação e competição, o que poderá contribuir para o desenvolvimento regional. Essa iniciativa permite reconhecer a visão empreendedora e de futuro que os empresários demonstram na condução de seus negócios.

Quanto ao aspecto da formalização a Rede Metal-Mecânica pode ser classificada como Rede Horizontal. Segundo Balestrin e Vargas (2003) uma rede horizontal pertence à dimensão cooperação. Nesse tipo de rede as indústrias preservam a sua independência, mas coordenam suas atividades de forma conjunta com o intuito de atingir certos objetivos comuns. A Rede em estudo também pode ser classificada como uma Rede Formal, pertencente à dimensão contratual.

A partir da pesquisa realizada podem -se concluir e analisar que os dados da (Tab. 1) apontam que os tipos de inovações desenvolvidas pelas empresas no período compreendido entre os anos de 2005 e 2010 relacionam-se às inovações de produto, processo, marketing e comercialização e de gestão organizacional.

Tabela 1. Tipo de Inovação em Empresas da Rede Metal – Mecânica, período 2005-2010.

Tipos de Inovações	Média sobre o Total de Empresas que Inovaram	Percentual
Inovação de Produto	14	45,16
Inovação de Processo	25,5	82,26
Inovação de Marketing e Comercialização	16,4	52,90
Inovação de Gestão Organizacional	16	51,61

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da pesquisa, 2012.

Na pesquisa verificou-se que as empresas em estudo adotaram pelo menos um tipo de inovação de produto no período 2005 e 2010. Entre essas, destacam-se às relacionadas à melhoria tecnológica em produtos já fabricados com 80,6%, lançamento de produtos para o mercado nacional com 63,3%, aquisição de outras tecnologias em produtos com 31%, e pelo lançamento de produto para o mercado internacional com 11,5%. Assim, constata-se que as empresas aperfeiçoaram seus produtos no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo, através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento.

As inovações de processo referem-se à introdução de novos ou substancialmente aprimorados métodos de produção. Neste sentido, 93,3% das empresas em estudo desenvolveram melhorias tecnológicas em processos existentes e 79,3% desenvolveram novos processos tecnológicos de produção. Essas empresas também realizaram inovações de marketing e comercialização, no período entre 2005 e 2010, 80% dessas enfatizaram que houve a entrada em novos mercados nacionais, 66,7 % realizaram mudanças em práticas de marketing, 63,3% enfatizam novos projetos industriais ou desenho industrial, 46,7% realizaram novas formas de comercialização e distribuição de produtos novos ou significativamente melhorados e 17,2 entraram em novos mercados internacionais.

Observa-se que as empresas em estudo estão investindo em inovações em gestão organizacional, constatando-se que 86,7% das empresas realizaram programas de gestão de qualidade; 83,3% implementaram mudanças na estrutura organizacional; 79,3% implementaram novas de técnicas e sistemas de gestão; 57,1% programa de treinamento orientado à introdução de produtos processos tecnicamente melhorados; 36,7% implementação de novos métodos visando atender normas de certificação e 13,3% enfatizam a participação no PGQP.

Tratando-se das intensidades das inovações percebe-se pelos dados coletados na pesquisa que as empresas realizaram melhorias tecnológicas em produtos e processos, o que permite inferir

que estão realizando inovações incrementais. Apesar de as empresas terem desenvolvido produtos e processos novos, não se registrou nas empresas a inovação radical, tendo em vista que para estas ocorrerem é preciso que as inovações estejam baseadas num conjunto diferente de conhecimentos, habilidades, práticas de engenharia, as quais, frequentemente, alteram o projeto dominante, a capacidade técnica e habilidades existentes, exigindo uma nova abordagem na solução dos problemas

A pesquisa revela que o impacto da inovação sobre o desempenho da empresa foi positivo na maioria das empresas em estudo. Os dados indicam que os maiores benefícios para as empresas foram: aumento na qualidade dos produtos, média de 8,46; o aumento na participação no mercado interno, média de 7,73; aumento da produtividade da empresa, média de 7,61; abertura de novos mercados, média de 7,37; ampliação da gama de produtos ofertados, média de 6,96; redução dos custos de produção, média de 6,71; ampliação de ações de responsabilidade social, média de 6,23; redução do impacto sobre o meio ambiente, média de 5,92; enquadramento em regulamentações e normas padrão relativas ao mercado interno, média de 5,63; redução dos custos de matéria-prima, média de 5,44; redução do consumo de energia, média de 5,27; aumento da participação no mercado externo, média de 2,48; enquadramento em regulamentações e normas padrão relativas ao mercado externo, média de 1,89.

A maioria das empresas estudadas estão envolvidas em estratégias de cooperação com outras empresas. Verificou-se que 70 % das empresas realizaram alianças estratégicas com universidade e institutos de pesquisa. Nos relacionamentos com os *stakeholders* percebe-se que as parcerias com os clientes tem uma média de importância de 8,55; parcerias com as fornecedoras de insumos, média de 7,28; com empresas da Rede Metal-mecânica do Alto Uruguai Gaúcho, média de 6,64; com empresas de consultoria, média 6,0; com centro de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção, média de 5,07; representação e agentes financeiros, média de 4,72 e 4,71, respectivamente. Os relacionamentos com os concorrentes apresentaram uma média de importância de 4,22; com instituições de testes, ensaios e certificações, média de 3,56; universidades com média 3,13, Órgãos de Apoio e Promoção com média de 3,07, entidades sindicais com média de 3,00 e institutos de pesquisa com média de 2,93

A Tab. 2 aponta as ações de cooperação que as empresas em estudo estão envolvidas. Percebe-se que a inovação em produtos e processos e a capacitação de recursos humanos foram as ações mais importantes no período de 2005-2010.

Tabela 2. Importância das Formas de Cooperação das Empresas da Rede Metal - Mecânica - período 2005-2010.

Formas de cooperação	Número	de	Média

	Empresas	
Compra de Insumos e Equipamentos Conjuntos	18	4,50
Venda Conjunta de Produtos no Mercado Interno	18	4,83
Venda Conjunta de Produtos no Mercado Externo	15	3,67
Desenvolvimentos de Produtos em Conjunto	18	4,78
Desenvolvimento de Processos em Conjunto	17	4,88
Inovação em Produtos/ Processos	17	7,41
Capacitação de Recursos Humanos	19	6,32
Obtenção de Financiamento em Conjunto	16	3,56
Participação Conjunta em Ferias	20	5,55

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da pesquisa, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo avaliou as inovações em empresas da Rede Metal-mecânica do Alto Uruguai Gaúcho, localizada no norte do Estado. A atuação das empresas em rede de cooperação é vista como um facilitador da difusão e geração de inovações, em razão de ações cooperativas entre as empresas e as instituições de apoio que trocam aprendizagens e conhecimentos.

A pesquisa evidenciou que as empresas estudadas desenvolvem inovações em produtos, processos, marketing, distribuição e gestão organizacional. As inovações em produtos são melhorias tecnológicas e novos produtos, sendo estes novos para a empresa, mas não necessariamente novos para o mercado. As inovações de processos caracterizam-se pela melhoria ou introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos. São considerados processos novos a introdução de inovações que diferem substancialmente daqueles processos previamente utilizados pela empresa. Os dados indicam

que tanto as inovações em produtos como processos são essencialmente incrementais, tendo em vista a predominância de melhorias implementadas de forma gradativa pelas empresas. Nas inovações de marketing e comercialização evidenciam-se aquelas ligadas a entrada das empresas em novos mercados, tanto nacional como internacional, novas práticas de marketing, vendas e distribuição. Entre as inovações em gestão organizacional destacam-se: a introdução de novas técnicas de gestão; mudanças na estrutura organizacional, que contemplam as terceirizações e parcerias.

Salienta-se que a Rede Metal-mecânica constitui-se numa alternativa estratégica de cooperação para competir, através de ações conjuntas para inovar, melhorar a qualidade e reduzir custos, obter melhor produtividade e competitividade. Balestrin & Verschoore (2008), confirmam que as redes de cooperação surgem como possibilidade emergente e viável para muitas organizações crescerem através do compartilhamento de ativos e competências. Enfatiza-se que esse processo é fundamental para o desenvolvimento de inovações.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPERGS pelo fomento externo à pesquisa e às empresas da Rede Metal-Mecânica pela participação.

REFERÊNCIAS

BALESTRIN, A. E VERSCHOORE, J. Redes de cooperação empresarial: estratégias de gestão na nova economia. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CASAROTTO FILHO, N. E PIRES, LUIZ H. Rede de pequenas e médias empresas e o desenvolvimento regional. São Paulo: Atlas, 1999.

CHILD, H; FAULKNER, D. Strategies of co-operation. managing alliances, networks and joint ventures. Oxford: University Press, 2000.

EDWARD, Tim. Innovation and Organizational change: developments towards and interactive process perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, v.12, n.4, p.445-464, 2000.

GIGET, M. Technology, innovation and strategy. *International Journal of Technology Management*, v. 14, n.6-7-8, p.613-635, 1997.

GOLLO, S. S. *Framework para Análise das Inovações e das Estratégias de Cooperação Competitiva-Coopetição*. In: ENANPAD 2006-30º ENCONTRO DA ANPAD, SALVADOR-BAHIA. ANAIS DA ENANPAD 2006. Rio de Janeiro-RJ: ANPAD, 2006. v. 1.

LORANGE, Peter e ROSS. *Alianças estratégicas: formação, implementação e evolução*. São Paulo: Atlas, 1995.

MANUAL DE OSLO. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3ª. Ed. Brasília, OCDE, Finep, 2012.

PERFIL DOS PROPRIETÁRIOS-DIRIGENTES DO SEGMENTO TÊXTIL JUNTO AO MUNICÍPIO DE ERECHIM - RS

SOUZA, Maria Salete R.;

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Erechim.
maria.souza@erechim.ifrs.edu.br FAITÃO, Julio Americo julio.faitao@erechim.ifrs.edu.br

RESUMO: Visando identificar o perfil dos proprietários-dirigentes do segmento têxtil junto ao município de Erechim - RS, e observar suas principais características comportamentais empreendedoras, este estudo buscou subsídios na bibliografia para embasamento teórico e realizou uma pesquisa de campo, com instrumental validado cientificamente, desenvolvidos na década de 80 para identificar e aprimorar as atitudes empreendedoras. Conforme identificado anteriormente em pesquisa sobre o perfil dos proprietários dirigentes de micro e pequenas empresas do Alto Uruguai gaúcho e catarinense (2005), que exista um perfil empreendedor na região, onde foi realizada a pesquisa, em relação aos entrevistados (segmento têxtil) e que ocorrer diferenciações entre as empresas segundo a forma de constituição destas (empreendedorismo por necessidade e oportunidade), o que conforme observado, impacta na forma de gestão destas. Este trabalho enquadra-se como uma pesquisa de cunho quantitativo, classificada como um levantamento (*survey*), pois seu instrumento de coleta de dados teve como base um questionário auto respondido. O resultado deste estudo foi a corroboração do estudo anterior, quanto ao perfil predominante microrregional, todavia, com a ausência de algumas das características empreendedoras pesquisadas (McClelland 1972), o que deve-se diretamente a constituição das empresas (empreendedorismo por necessidade e por oportunidade) e seu *modus operandis*. As principais características registradas no perfil dos proprietários-dirigentes pesquisados foram: Busca de Oportunidades e iniciativas; Comprometimento e Persuasão e rede de contatos.

PALAVRAS-CHAVE: empreendedorismo; características comportamentais; micros, pequenas e médias empresas; proprietários-dirigente; têxtil.

INTRODUÇÃO

As competitividades contemporâneas, acentuadas pelos efeitos da globalização, ditam um ritmo acelerado para economia, Leite (1998) observa que o planeta, atualmente pode ser vislumbrado como uma *Aldeia Global*, com expressiva velocidade quanto à evolução

socioeconômica, onde as turbulências econômicas, financeiras, religiosas, etc., podem ser acompanhadas em tempo real.

Conforme Naisbitt (1994), o século XXI verá a economia mundial ser uniformizada pelo consumo de massa, conforme as tendências de globalização dos usos e costumes. O desenvolvimento de um novo perfil global está se desenhando diante de nossos olhos, o fortalecimento dos países em blocos econômicos é uma das características atuais que visa acirrar ainda mais a competitividade e a sustentabilidade desta nova era de competições de mercado.

Quando, em meados da década de 90, a globalização atingiu mais fortemente o Brasil, ela encontrou um solo fértil para a proliferação de várias linhas de produtos e serviços.

Conforme o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2005), a renda *perca pita* do brasileiro caiu 5,6% em relação a 1980. Agravado o cenário pela abertura econômica e uma política salarial ineficiente, o país aumentou a velocidade com que caminhava para pobreza. Pode-se observar ainda, que em 1990, a maioria dos trabalhadores que possuía carteira de trabalho, recebeu até três salários mínimos, sendo que 29,5% deste total ganhavam no máximo um salário. Como um resultado trágico, as taxas de crescimento de 1990 e 1992 foram negativas e o índice de desemprego que era próximo a 5% entre 1990 e 1995, saltou para 7,1% em 2002, fatores estes, que contribuíram para o aumento da população favelada das grandes cidades.

No panorama apresentada por Dedecca (2002), as micro, pequenas e médias empresas esboçaram um cenário de extrema importância, pois as mesmas são o foco de migração de emprego dos egressos das Multinationais e empresas de Grande Porte. Estas empresas são de importância regional pelas características locais de empresas familiares, agroindústrias e prestação de serviços, sendo estas as unidades geradoras de impostos com capacidade de ampliar a oferta de produtos, estimulando a concorrência de preços e a qualidade do produto ofertado.

Vislumbrando o novo panorama projetado por Naisbitt (1994), e citado por Degen (1989), onde a sociedade estará inserida na globalização da informação, far-se-á necessárias pessoas com perfis compatíveis a essas transformações. Pessoas que busquem a motivação e a satisfação em atividades peculiares, com o intuito de aprimorar suas habilidades competitivas.

A necessidade de adequação a este perfil da nova era, a era da competitividade globalizada, enquadra-se no perfil de profissional, que para Senge (1990) contemplam a capacidade de exercer a cidadania, desenvolver aptidões, serem solidários, criativos, críticos, justos, inovadores, corajosos, determinados e ousados.

As empresas localizadas no município de Erechim – RS, especificamente do segmento têxtil apresentam a mesma realidade exposta até aqui no texto.

MATERIAIS E MÉTODOS

LIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa limitou-se a analisar as características comportamentais empreendedoras dos proprietários-dirigentes de micros, pequenas e médias empresas, apenas no município de Erechim (RS). Sendo assim, o presente trabalho não pode ser intitulado como único perfil ou perfil genérico de todos os proprietários-dirigentes de empresas do segmento têxtil das demais regiões brasileiras, sem uma readequação e /ou estudo prévio. Contudo o trabalho em questão poderá servir como suprimento de informações para bases de futuros estudos a serem realizados sobre as características comportamentais empreendedoras no setor supracitado ou comparativo para estudos oriundos das demais regiões brasileiras.

POPULAÇÃO/AMOSTRA

A população de interesse na pesquisa abrange empresas que representam a totalidade do agrupamento local das indústrias do segmento têxtil no município de Erechim – RS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS:

Foram instrumentos pré-formatados, com a validação acadêmica já testada em outras pesquisas. Além deste instrumento realizar-se-á quando da aplicação do instrumento, uma abordagem por intermédio de um roteiro pré-estruturado para identificação de opiniões e enriquecimento das conclusões.

RESULTADOS

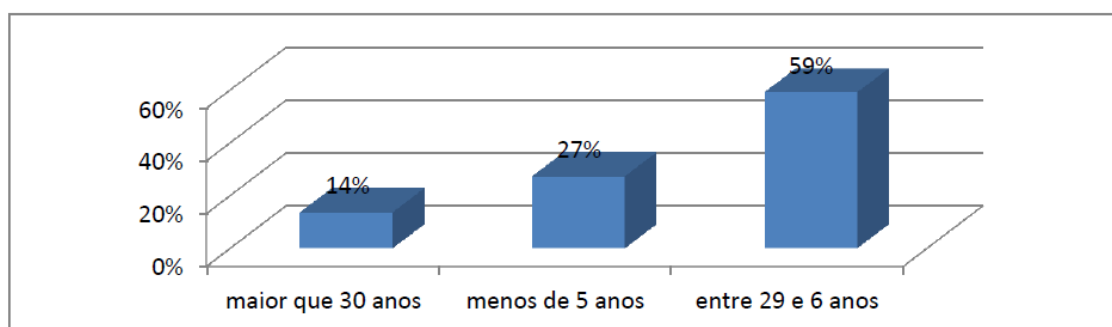
Características identificadas junto aos proprietários dirigentes correlacionadas ao perfil geral do segmento: No município de Erechim, com um PIB de 2010/2011 é de R\$ 1.821.429.638,00 e possui um segmento industrial com diversificações de segmentos (580 atividades cadastradas) correspondendo a 38,36% da participação municipal, ficando em 1º lugar dentre os demais setores (Serviços – 32,26%; Comércio 24,69% e Prod. Primária 4,69%). O segmento da indústria têxtil corresponde a um faturamento de R\$ 100.107.553,00 contemplando 1.584 empregados diretos e 44 empresas.

Quadro 1. Perfil básico dos fundadores

Idade		Sexo		Escolaridade	
Até 25 anos	0%	Masculino	36%	Ensino Fundamental Incompleto	16%
De 26 a 30 anos	7%			Ensino Fundamental Completo	16%
De 31 a 35 anos	9%			Ensino Médio Incompleto	7%
De 36 a 40 anos	16%			Ensino Médio Completo	23%
De 41 a 45 anos	18%	Feminino	64%	Ensino Técnico	7%
De 46 a 50 anos	14%			Ensino Superior Incompleto	2%
Acima de 51 anos	36%			Ensino Superior Completo	11%
				Pós-Graduação	18%

Nota-se que 80% dos gestores não participaram ou possuíam conhecimentos para a abertura de um novo empreendimento, sendo o atual a sua primeira experiência de empresa no que tange a gestão. Pode ser visualizado posteriormente que a atividade que possui maior relevância dentre a expertise dos empreendedores era a de colaborador de outras empresas do segmento, com 36% seguida da atividade de autônomo (a) junto ao segmento, com 27%, totalizando assim a experiência operacional dos mesmos, com 63%.

Quadro 1. Perfil básico dos fundadores



Vale ressaltar que a indústria de transformação não possui um perfil definido entre a população empreendedora brasileira, sendo opção de negócios sem distinção de gênero, idade e escolaridade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dadas à importância e a profundidade do empreendedorismo social e a partir de nossa vivência na área, fazemos as seguintes e principais sugestões:

a) inclusão do empreendedorismo na formação de nível superior, profissional e no ensino médio;

- b) implementação e adoção do empreendedorismo no campo da gestão organizacional;
- c) ampliação de espaços de apoio, incentivo, pesquisa e disseminação dos fundamentos e das estratégias do empreendedorismo e gestão para o segmento têxtil, como uma política de estímulo à inovação de novas tecnologias;
- e) potencialização das ações das faculdades, universidades e Institutos Federais por intermédio de projetos de extensão, pesquisa e ensino.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica, e também as entidades apoiadoras do projeto: SINDIVEST, entidade representativa do segmento Têxtil dos Municípios do Alto Uruguai – RS e a Prefeitura Municipal de Erechim/ Secretaria de Desenvolvimento. Agradeço ainda aos professores que nos proporcionaram suporte técnico para a realização da pesquisa, e compilação dos dados, oferecendo auxílio quando mais necessitávamos.

REFERÊNCIAS

FILION, Louis Jacques. Entendendo os intraempreendedores como visionários. Blumenau: Revista de Negócios/ Centro de Ciências Sociais Aplicadas da FURB – V.9, n.2 p.65-80, abril/junho 2004.

_____. Diferenças entre os sistemas gerenciais de empreendedores e operadores de pequenos negócios. Revista de Administração da USP- RAUSP. V.39, n.4, p. 6 - 20,out./dez. 1999.

_____. Empreendedorismo: empreendedores e proprietários – gerentes de pequenos negócios. Revista de Administração. Vol. 34, n. 2, p. 05-28, Abr/Jun 1999.

GEM - Global Entrepreneurs

LONGENECKER, Justin G; MOORE, Carlos W; PETTY, J. William. Administração de Pequenas Empresas. Makron Books do Brasil Ltda: São Paulo. 1997.

COMPREENDENDO DOCUMENTOS NO PROCESSO GERENCIAL: UMA ABORDAGEM LINGUÍSTICA E CONTÁBIL

JUNIOR, Edson Luiz Machado¹; DREY, Rafaela Fetzner^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Osório. E-mail: elmachadojunior@yahoo.com.br. ^{1*} Orientadora: rafaela.drey@osorio.ifrs.edu.br.

RESUMO: A pesquisa na qual este trabalho está inserido objetivou construir uma metodologia que permitisse aos estudantes da área de administração analisar e compreender documentos contábeis. Essa metodologia foi desenvolvida com a interface de três áreas: Contabilidade, Direito e Linguística. A abordagem linguística visou identificar as dificuldades de linguagem demonstradas pelos estudantes, que tiveram de interpretar e compreender dados contábeis variados com os quais não são ainda familiarizados, e saná-las a partir da identificação das características de cada texto. Neste trabalho, são apresentados os resultados da análise de dois gêneros da área contábil: o Balanço Patrimonial e as Demonstrações de Resultados do Exercício de uma empresa de energia eólica. O BP e o DRE são gêneros que estão ancorados dentro de um hipergênero, chamado Demonstrações Financeiras. A caracterização do documento Balanço Patrimonial quanto a gênero e tipo textual, demonstrou que o mesmo evidencia a representação escrita do patrimônio da empresa. As características pertencentes aos gêneros de texto estudados serviram de base para a elaboração do material didático, que é composto também por um glossário de termos contábeis e seus significados para uma melhor compreensão dos leitores do projeto. Através deste projeto, constatamos que, para uma compreensão mais simplificada dos documentos contábeis, é necessário que o aluno do curso de tecnologia em processos gerenciais tenha o apoio de um material didático específico introdutório que lhe possibilite reconhecer e diferenciar as características do BP e do DRE, no qual se encontrem informações que auxiliem na compreensão do conteúdo técnico dos documentos contábeis supracitados.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero textual; Análise discursiva; Contabilidade empresarial; Balanço Patrimonial.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa baseia-se na análise do Balanço Patrimonial da empresa EDP – ENERGIAS DO BRASIL S.A., uma vez que o projeto de pesquisa submetido e aprovado ao

PIBITI previa o estudo de documentos contábeis e jurídicos de empresas regionais e aplicáveis a futuros tecnólogos em Processos Gerenciais.

Dessa forma, após a realização de diversas buscas por empresas que simbolizassem adequadamente as características da economia do município de Osório (em que se localiza o *Campus* Osório do IFRS) e do litoral norte e que pudessem dispor de documentos seus para fins científicos, elegeu-se o Estatuto Social da empresa EDP – ENERGIAS DO BRASIL S.A. como documento base para a pesquisa no que tange ao aspecto jurídico. E o documento escolhido para a pesquisa que abrange os aspectos contábeis foi o Balanço Patrimonial da empresa.

Durante o desenvolvimento do projeto, eu e minha colega de pesquisa nos envolvemos em ambas as áreas estudadas – contábil e jurídica. No entanto, com o intuito de otimizar os trabalhos, especialmente no âmbito da produção intelectual, fizemos a opção de aprofundar nosso trabalho, cada um, em uma área específica. Nesse sentido, fiquei encarregado da análise da parte contábil, enquanto minha colega de pesquisa dedicou-se com mais afinco à parte jurídica.

Os objetivos cumpridos foram os seguintes: análise do BP (Balanço Patrimonial) e do DRE (Demonstrativo de Resultados do Exercício); reagrupamento das contas do Balanço Patrimonial; transcrição de notas explicativas do BP e do DRE; construção de gráficos das contas do BP e análise de aspectos relevantes visualmente notáveis; glossário com termos contábeis para melhor compreensão dos leitores do projeto, e dos próprios bolsistas; análise linguística dos gêneros de texto “Balanço Patrimonial”, “Notas Explicativas”, “Demonstração do Resultado do Exercício”; criação de um texto que descreve os aspectos linguísticos do hipergênero Demonstrações Financeiras, com a descrição de suas características linguísticas, estrutura física e tipo de conteúdo; produção do material para o produto tecnológico (livro); preparação das aulas do curso de extensão (material, didática, metodologia, instalações); realização da aula do curso de extensão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de 9 meses de pesquisa, do mês de novembro/2011 ao mês de julho/2012. A partir da análise dos documentos contábeis, em especial do Balanço Patrimonial e do DRE (Demonstrativo dos Resultados do Exercício), notou-se, na primeira etapa, a grande necessidade de reagrupar as contas do Balanço Patrimonial para uma compreensão mais sistêmica.

Para Santos et al. (2003, p.77), “No Balanço Patrimonial, são apresentados os elementos que compõem o patrimônio de uma companhia em determinado momento com seus valores, permitindo a análise de sua situação patrimonial financeira”. Nesse sentido, o projeto teve

como objetivo analisar o Balanço Patrimonial, em especial a parte referente ao capital social, para que se possa realizar uma caracterização do gênero textual referente ao documento empresarial “Balanço Patrimonial”.

Nas análises realizadas, as Notas Explicativas foram adaptadas ao contexto do estudo para facilitar a compreensão de interessados no assunto que não tenham se aprofundado na matéria de Introdução à Contabilidade.

Matarazzo (2007, p.17) afirma que “O produto da Análise de Balanços são relatórios escritos em linguagem corrente. Na medida do possível, recomenda-se o uso de gráficos como auxiliares para simplificar as conclusões mais complexas”. A partir da afirmação deste autor, foram realizadas análises do conteúdo contábil e da estrutura linguística do Balanço Patrimonial. Além disso, a construção de gráficos apontou alguns aspectos relevantes na análise do BP (Balanço Patrimonial), que se tornaram visualmente notáveis, como o significativo valor em caixa no fim no exercício fiscal de 2010.

A empresa finalizou seu exercício fiscal com R\$ 1.126.449,00 em caixa; um grande valor que poderia ser utilizado para quitar a conta do Passivo Circulante - Empréstimos, financiamentos e encargos de dívidas, com um abatimento nos juros. Dados como estes apontam a necessidade de construção de um material de apoio que possibilite, aos profissionais e estudantes da área de gestão, uma melhor compreensão dos elementos do documento “Balanço Patrimonial”, para que consigam, após a leitura do documento, analisá-lo e refletir acerca dos dados apresentados.

Paralelamente à análise do documento, foi construído um Glossário com mais de cinquenta termos com seus respectivos significados para uma melhor compreensão dos leitores do projeto, e também dos próprios bolsistas. Neste glossário, estão presentes termos como:

Ativo: São todos os bens, direitos e valores a receber de uma entidade. Contas do ativo têm saldos devedores, à exceção das contas retificadoras como depreciação acumulada e provisões para ajuste ao valor de mercado.

Passivo: Compreende as origens de recursos representados pelas obrigações para com terceiros, resultantes de eventos ocorridos que exigirão ativos para a sua liquidação.

Nota Explicativa: São as informações e dados que completam as demonstrações financeiras, no intuito de explicar de forma mais esclarecida dados de um Balanço Patrimonial. Sendo assim, essas notas contêm uma série de elementos que auxiliam na avaliação mais ampla da empresa.

Neste trabalho, foram apresentados os resultados da análise de três gêneros da área contábil: o Balanço Patrimonial, Demonstrações de Resultados do Exercício e as Notas Explicativas, do período de 2010, de uma empresa de energia eólica situada no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. O BP, o DRE e as Notas Explicativas são gêneros que estão ancorados dentro de um hipergênero (MARCUSCHI, 2010), chamado Demonstrações Financeiras. A caracterização do documento Balanço Patrimonial quanto a gênero e tipo textual, demonstrou que o mesmo evidencia a representação escrita do patrimônio da empresa. A perspectiva de gênero textual

que tomamos nesta pesquisa é advinda de Bronckart (2003), e equivale ao conceito de gênero de discurso (BAKHTIN, 1953/2003), que prevê que os enunciados se organizam em tipos relativamente estáveis de acordo com a situação de comunicação em que são utilizados, e devem ser adaptados a um certo *estilo de linguagem*, que inclui a seleção não só de recursos, como gramática e léxico, mas também de conteúdo específico (Drey, 2008). Estas características pertencentes aos gêneros de texto estudados foram elencadas e serviram de base para a elaboração de um material didático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com este projeto foi gerado um produto tecnológico - o livro “Decifrando o estatuto social e o Balanço Patrimonial”-, e um curso foi desenvolvido para divulgar o material produzido durante a pesquisa e para compartilhar os conhecimentos tecnológicos construídos, ao longo do projeto, com os demais alunos e comunidade para ampliar as possibilidades de compreensão dos textos técnicos analisados. O curso de extensão foi ministrado por mim e pela minha colega de pesquisa, Renata. Cada um ficou responsável por uma oficina, pois se aprofundou mais em uma área temática, sendo que eu ministrei os conteúdos temáticos de Contabilidade, e minha colega de pesquisa conduziu os conteúdos da área de Direito. Neste sentido, a pesquisa se tornou um material para leitura que proporcionará o entendimento afim de profissionais leigos nos assuntos contábeis. A didática deste livro foi desenvolvida em forma de perguntas e respostas, no que tange o conteúdo contábil, e a linguística em exercícios a serem solucionados pelos leitores, com chave de respostas ao final do mesmo (ver Apêndice B). Este livro está em fase de publicação, aguardando apenas os trâmites até chegar à gráfica. A verba destinada à publicação científica que constitui o produto tecnológico oriundo do projeto de pesquisa foi cedida pela PROPI (Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação), que não mediu esforços para a realização do projeto.

Assim que os livros estiverem prontos serão entregues aos participantes da oficina de extensão, à biblioteca do Campus Osório, às bibliotecas dos demais campi do IFRS, e também à Reitoria.

O minicurso, ou curso de extensão, realizado em duas oficinas, durante duas noites, visou passar a experiência e aprendizado dos bolsistas acerca dos dois grandes vértices da pesquisa—área jurídica e área contábil. O curso foi realizado em duas oficinas, durante duas noites. Na primeira noite, foram apresentados, num primeiro momento, os aspectos linguísticos pertencentes ao gênero de texto estatuto social; e, em um segundo momento da aula sobre o conteúdo temático do estatuto social, já na segunda noite do curso, foram aplicados os conteúdos abrangentes da área contábil. O curso gerou certificado e sete horas complementares aos 22 participantes, entre público interno do IFRS - Campus Osório, e também externo, que foi constituído de participantes da comunidade da região.

Em relação aos eventos de divulgação científica, meu trabalho e de minha colega de pesquisa foram submetidos, individualmente, ao XXIV Salão de Iniciação Científica da UFRGS, e ambos os trabalhos foram selecionados para apresentação no evento, que ocorrerá no início do mês de outubro na UFRGS – Porto Alegre. Meu trabalho pretende mostrar todos os aspectos contábeis estudados durante estes 9 meses, e os respectivos elementos linguísticos dos gêneros textuais, BP, DRE e Notas Explicativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto, conseguimos concretizar a aplicação prática de assuntos discutidos nas respectivas disciplinas cursadas durante o curso de Tecnologia em Processos Gerenciais. Durante a pesquisa, foi necessário realizar um aprofundamento de leituras teóricas em alguns temas importantes, que foram solicitados pelas professoras responsáveis pelo projeto.

O desenvolvimento de material de ambas as áreas – jurídica e contábil – deu-se em paralelo, a partir da análise de dois documentos importantes de uma empresa de energia eólica.

Durante o desenvolvimento das atividades, cada bolsista ficou responsável pela área na qual apresentavam maior interesse. O âmbito contábil foi finalizando sob orientação da professora colaboradora Aline S. de Bona, responsável pelo conteúdo da área contábil. Os dados analisados nos documentos e a criação de um glossário foram os primeiros passos para a caracterização do gênero “Balanço Patrimonial” como um texto da esfera empresarial e que possui, por sua vez, características e propriedades linguísticas específicas. Esta caracterização permitiu o planejamento de oficinas e materiais que irão possibilitar que se ampliem os conhecimentos dos futuros tecnólogos em Processos Gerenciais em relação à compreensão e análise de um documento empresarial como o Balanço Patrimonial.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

No começo da pesquisa, tínhamos apenas algumas ideias e um objetivo preciso à nossa frente: como mostrar aos alunos da área de Processos Gerenciais uma abordagem mais simples – porém não simplória – dos documentos de contabilidade e direito, que pudesse auxiliá-los na leitura e compreensão destes textos, fazendo uso da linguagem como principal instrumento de construção do conhecimento.

Hoje, vários meses mais tarde, o trabalho de pesquisa frutificou! A pesquisa gerou um curso de extensão, para compartilhar com outros alunos e profissionais da área, os conhecimentos produzidos. E, mais além, contamos com o apoio de diversas pessoas, de diferentes segmentos, para concretizar nosso “produto tecnológico”: o livro, que contém as principais descobertas do projeto, e que possui, como todo livro, o objetivo de disseminar estes conhecimentos em outros *loci*.

Por isso, queremos agradecer imensamente a todos que fizeram parte desta caminhada, e, ainda, àqueles que, de diversas maneiras, direta ou indiretamente, contribuíram para que este projeto pudesse alçar voo e levar adiante o conhecimento construído durante sua realização.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003 (1953).

BECHARA, Evanildo. Gramática escolar da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

BRONCKART, J-P. Atividade de linguagem, textos e discurso. São Paulo: Educ, 1997/2003.

BUENO, L. A construção de representações sobre o trabalho docente: o papel do estágio. Tese de doutorado. PUCSP, São Paulo, 2007. 205 p. IN DREY, Rafaela Fetzner. O processo inicial de competência profissional docente: por uma análise multimodal do trabalho real/concretizado. Tese de doutorado. Unisinos, São Leopoldo, 2011. 225 p.

CASTILHOS, Daiana Campani, DREY, Rafaela Fetzner e GUIMARÃES, Ana Maria de M. Gêneros de texto no dia-a-dia do ensino fundamental. São Paulo: Mercado de Letras, 2008.

CUNHA, Celso; CINTRA, Lindley. Nova gramática do português contemporâneo. Rio de Janeiro: Lexikon, 2008.

DECÂNDIO, Fabrício, DOLZ, Joaquim e GAGNON, Roxane. Produção escrita e dificuldades de aprendizagem. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

DREY, Rafaela Fetzner. O processo inicial de competência profissional docente: por uma análise multimodal do trabalho real/concretizado. Tese de Doutorado em Linguística Aplicada. Unisinos, São Leopoldo, 2011. 225 p.

EDP – Site da empresa EDP – Energias do Brasil S.A. Disponível em: <http://www.edp.pt/pt/Pages/homepage.aspx>. Acesso em: 9 abr. 2012.

FOLHAMATIC, tecnologia em sistemas. Contabilidade. Disponível em: <http://www.folhamatic.com.br/produtos/gestao-contabil/contabilidade>. Acesso: 6 jun 2012.

GOLD, Miriam. Redação empresarial. São Paulo: Pearson, 2010.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. São Paulo: Objetiva, 2009.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros Textuais: Definição e Funcionalidade. IN: BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

MATARAZZO, Dante C. Análise Financeira de Balanços: abordagem básica e gerencial. São Paulo: Atlas, 2007.

MENDONÇA, Márcia Rodrigues de Souza. Um gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos. IN: BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

Optima. Contabilidade Máxima versão 5.00a para Windows®. Disponível em: <http://www.optima2000.com.br/mcgv50.htm>. Acesso: 6 jun 2012.

PORTAL BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/cvm.htm>. Acesso em: 9 jul. 2012.

SANTOS, José Luiz dos; SCHMIDT, Paulo; GOMES, José Mário Matsumura; FERNANDES, Luciane Alves. Introdução à contabilidade. São Paulo: Atlas, 2003.

O GÊNERO DE TEXTO ESTATUTO SOCIAL: UMA ANÁLISE LINGUÍSTICA E JURÍDICA

SILVA, Renata Oliveira da¹; DREY, Rafaela Fetzner^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Osório. E-mail: renata.olisilva@yahoo.com.br. ^{1*} Orientadora: rafaela.drey@osorio.ifrs.edu.br.

RESUMO: O presente trabalho constitui um vértice de um projeto macro, cujo principal objetivo é a análise discursiva e de conteúdo técnico de um documento jurídico: o estatuto social. Como objeto de estudo, foi analisado o estatuto social de uma empresa geradora de energia eólica. O estatuto é um documento que expressa formalmente os princípios que regem uma sociedade (COSTA, 2012). A metodologia usada se baseou na pesquisa e discussão bibliográfica de livros e materiais vistos nas disciplinas de Direito Empresarial e Tributário, análise de documentos da *internet* e de acesso público. O desenvolvimento do projeto alcançou resultados como o entendimento e simplificação do estatuto social, a classificação deste gênero e os elementos discursivos que o compõem. A análise do gênero textual “estatuto social” constatou que o alto número de ocorrências de modalizadores pragmáticos são características inerentes ao texto jurídico e sua estrutura física bastante rígida – visto que sua organização é feita em capítulos, artigos, parágrafos e incisos. Desta forma, através deste projeto, constatamos que, para um melhor entendimento da função do “estatuto social” pelos alunos dos cursos superiores da área de ciências sociais aplicadas, seria conveniente a inclusão de uma disciplina de português direcionada à leitura e compreensão dos textos empresariais e jurídicos. A partir desta constatação, foi elaborado um material didático que proporciona aos alunos uma compreensão específica dos aspectos que compõem o gênero “estatuto social” e também uma apropriação mais sofisticada do conteúdo linguístico, aliado ao glossário de termos jurídicos – outro produto também desenvolvido pelo projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Compreensão jurídica; Estatuto social; Análise discursiva; Gênero textual.

INTRODUÇÃO

A pesquisa desenvolvida baseia-se na análise do estatuto social de uma empresa S.A. (Sociedade Anônima) geradora de energia eólica do Litoral Norte do RS, uma vez que o projeto de pesquisa submetido e aprovado ao PIBIT previa o estudo de documentos contábeis e jurídicos de empresas regionais e aplicáveis a futuros tecnólogos em Processos Gerenciais.

Dessa forma, após a realização de diversas buscas por empresas que simbolizassem adequadamente as características da economia do município de Osório (em que se localiza o

Campus Osório do IFRS) e do litoral norte e que pudessem dispor de documentos seus para fins científicos, elegeu-se o estatuto social da empresa EDP – ENERGIAS DO BRASIL S.A. como documento base para a pesquisa no que tange ao aspecto jurídico. E o documento escolhido para a pesquisa que abrange os aspectos contábeis foi o Balanço Patrimonial da empresa.

Durante o desenvolvimento do projeto, eu e meu companheiro de pesquisa nos envolvemos em ambas as áreas estudadas – jurídica e contábil. No entanto, com o intuito de otimizar os trabalhos, especialmente no âmbito da produção intelectual, fizemos a opção de aprofundar nosso trabalho, cada um, em uma área específica. Nesse sentido, fiquei encarregada da análise da parte jurídica, enquanto meu colega de pesquisa dedicou-se com mais afinco à parte contábil.

Os objetivos cumpridos foram: a apresentação da empresa; compreensão do Estatuto Social; análise seletiva dos principais dados do documento pesquisado; transcrição do documento jurídico pesquisado; confecção de tabelas e fluxograma de funcionamento da empresa para melhor visualização do conteúdo transcrito; glossário com termos jurídicos para melhor entendimento dos bolsistas e leitores do projeto; análise linguística do gênero de texto “estatuto social”; compreensão de termos técnicos do direito; criação de um texto que descreve os aspectos linguísticos do gênero estatuto social, com a descrição de suas características linguísticas, estrutura física e tipo de conteúdo; produção do material para o produto tecnológico (livro); preparação das aulas do curso de extensão (material, didática, metodologia, instalações) e realização da aula de um curso de extensão ofertado para a comunidade e acadêmicos dos cursos superiores do IFRS Câmpus Osório.

MATERIAIS E MÉTODOS

As pesquisas foram realizadas no período de 9 meses, do mês de novembro/2011 ao mês de julho/2012. Realizamos, num primeiro momento, a escolha e caracterização da empresa cujos documentos foram analisados. A empresa escolhida foi a EDP que é uma empresa geradora de energia eólica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Esta empresa é visionária e global, líder em criação de valor, inovação e sustentabilidade. Seu compromisso está baseado em seus clientes, buscando a antecipação das necessidades geradas por eles. O estado do Rio Grande do Sul pensando nesta geração e distribuição de energia por meio desta distribuidora de energia elétrica, instalou, em 2011, na cidade de Tramandaí, no bairro Zona Sul, a EDP usina de renováveis, denominada de UEE Tramandaí. Este Parque Eólico reforça a aposta estratégica e definitiva, alinhada à necessidade da matriz energética brasileira de contar com energia limpa complementar à hídrica e à térmica.

A partir da análise o Estatuto Social, compreende-se que a sociedade está sediada em São Paulo (capital) e apresenta prazo indeterminado. Ainda, de acordo com o artigo 4º do Estatuto Social, a EDP tem por objeto:

- a) participar em outras sociedades, como sócia, acionista ou quotista, bem como em negócios e empreendimentos do setor energético, no Brasil e/ou no exterior;
- b) gerir ativos de distribuição, geração, transmissão e comercialização de energia, em suas diversas formas e modalidades;
- c) estudar, planejar, desenvolver e implantar projetos de distribuição, geração, transmissão e comercialização de energia, em suas diversas formas e modalidades; e
- d) prestar serviços em negócios do setor energético no Brasil e/ou no exterior.

Visando o melhor entendimento dos bolsistas e leitores do projeto, foi criado um glossário com termos jurídicos e seus respectivos significados. Diante disso, alguns termos citados nos textos de pesquisa serão explicados neste glossário, ou seja, um apêndice do texto, para facilitar a compreensão dos documentos jurídicos, que evidenciaram alguns termos desconhecidos. A seguir, os termos considerados essenciais na parte jurídica deste projeto serão expostos da seguinte maneira:

- *Sociedade Anônima (S.A.)*: de acordo com o artigo 1º da Lei nº 6.404/76, “a companhia ou sociedade anônima terá o capital dividido em ações, e a responsabilidade dos sócios ou acionistas será limitada ao preço de emissão das ações subscritas ou adquiridas”.

- *Ações*: a palavra “ação” designa o título representativo do capital das sociedades anônimas, e também podem ser consideradas, no Direito Brasileiro, como títulos de crédito. As ações são a menor parte do capital social (REQUIÃO, 2011).

Segundo o autor Ricardo Negrão (2011. p.420), “distingue-se a sociedade por ações das demais porque seus títulos são negociáveis sem necessidade de anuência dos demais sócios, facultando-se o livre ingresso na sociedade”.

O autor Fran Martins (2011,p.239), afirma que “uma das características das sociedades anônimas é a livre cessibilidade das ações, o que significa que não importa à sociedade a pessoa do sócio mas o capital que representa cada ação”. (p.239)

No estudo linguístico do gênero “estatuto social”, partimos do ponto que só é possível se comunicar verbalmente por meio de algum gênero textual (BRONCKART, 2003), perspectiva que equivale ao conceito de *gênero de discurso* de Bakhtin (1953/2003). Os gêneros estão presentes em todo e qualquer ato de comunicação humana, são ilimitados e organizam nosso discurso, moldando-o de acordo com a situação social e os interlocutores presentes. Nesse sentido, a análise do gênero textual “estatuto social” constatou que a presença de alguns elementos discursivos, como a predominância do discurso teórico (DREY, 2011) e o alto número de ocorrência de modalizadores pragmáticos são características inerentes ao texto jurídico. Drey (2008) afirma que as *modalizações* têm como principal função exprimir, por

meio das vozes enunciativas presentes no texto, comentários e avaliações de caráter pragmático quanto ao seu conteúdo. Bronckart (1997/2003, p.330) apresenta quatro funções básicas de modalização:

- modalizações lógicas/epistêmicas: marcadas pelos verbos *dever* e *poder*, e por palavras como *talvez* e *necessariamente*, apresentam um grau de verdade ou certeza sobre o que é dito (Bueno, 2007, p.65);

- modalizações deônticas: apresentam afirmações apoiadas nos valores, opiniões e regras comuns do mundo social, sendo marcadas por expressões como *dever*, *ter a obrigação*, *é preciso que*, *não posso*;

- modalizações apreciativas: consistem em expressões que apresentam a avaliação do próprio enunciador sobre o que é dito. Sob a visão de Bronckart (1997/2003), “traduzem um julgamento mais subjetivo, apresentando os fatos como bons, maus (...) na visão da instância que avalia” (p.132). Advérbios como *felizmente*, *infelizmente* e expressões como *Ai de mim* representam modalização apreciativa;

- modalizações pragmáticas: explicitam aspectos da responsabilidade de um grupo, instituição ou personagem de um texto em relação ao processo no qual é agente, julgando sua capacidade de ação (o poder-fazer), sua intenção (o querer-fazer) e suas razões (o dever-fazer). São expressas principalmente por verbos como *querer*, *tentar saber*, *pretender*, etc.

Assim, os modalizadores indicam a noção de necessidade ou possibilidade (Pedro *pode* vir; Pedro *deve* vir) (HOUAISS, 2009). No gênero textual estatuto social, foi possível verificar diversas ocorrências destes modalizadores, especialmente do tipo pragmático, pois os verbos que mais aparecem são o “deverá” (26 vezes) e o “poderá” (25 vezes), com sentido de responsabilidade do grupo ou instituição que redigiu o estatuto – ou seja, os funcionários e diretores da empresa analisada, uma vez que estes modais dentro do estatuto social representam uma situação de direitos, deveres e obrigações da sociedade, acionistas, e seus membros.

Para facilitar a visualização e definição destes modalizadores pragmáticos, no livro criado pelos pesquisadores há um exercício propõe que o leitor encontre alguns aspectos linguísticos nos trechos de alguns textos, como o do estatuto social, e um destes aspectos é encontrar a presença destes modalizadores pragmáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto gerou um produto tecnológico - o livro “Decifrando o estatuto social e o Balanço Patrimonial”-, e um curso que foi pensando para divulgar o material produzido durante a pesquisa e para compartilhar os conhecimentos tecnológicos construídos ao longo do projeto com os demais alunos e comunidade diferentes para ampliar as possibilidades de

compreensão dos textos técnicos analisados. O curso de extensão foi ministrado por mim e por meu colega de pesquisa, Edson. Uma vez que cada um ficou responsável por uma oficina, pois cada um se aprofundou mais em uma área temática, eu ministrei os conteúdos temáticos do Direito, e meu colega de pesquisa conduziu os conteúdos da área de Contabilidade. Neste sentido, a pesquisa se tornou um material para leitura que proporcionará o entendimento afim de profissionais leigos nos assuntos jurídicos. Este livro está em fase de publicação, aguardando apenas os trâmites até chegar à gráfica. A verba destinada à publicação científica que constitui o produto tecnológico oriundo do projeto de pesquisa foi cedida pela PROPI (Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação), que não mediu esforços para a realização do projeto. Assim que os livros estiverem prontos, serão entregues aos participantes da oficina de extensão, à biblioteca do Campus Osório, às bibliotecas dos demais campi do IFRS, e também à Reitoria.

O minicurso, ou curso de extensão, realizado em duas oficinas, durante duas noites, visou passar a experiência e aprendizado dos bolsistas acerca dos dois grandes vértices da pesquisa—área jurídica e área contábil. O curso foi realizado em duas oficinas, durante duas noites. Na primeira noite, foram apresentados, num primeiro momento, os aspectos linguísticos pertencentes ao gênero de texto estatuto social; e, em um segundo momento da aula, apresentei um pouco mais sobre o conteúdo temático do estatuto social, e o meu colega de pesquisa ministrou a segunda noite do curso, aplicando seu aprendizado na área contábil. O curso gerou certificado e sete horas complementares aos 22 participantes, entre público interno do IFRS - Campus Osório, e também externo, que foi constituído de participantes da comunidade da região.

Em relação aos eventos de divulgação científica, meu trabalho e de meu colega de pesquisa foram submetidos, individualmente, ao XXIV Salão de Iniciação Científica da UFRGS, e ambos os trabalhos foram selecionados para apresentação no evento, que ocorrerá no início do mês de outubro na UFRGS – Porto Alegre. Meu trabalho pretende mostrar os resultados da análise jurídica, uma vez que foram pesquisados durante todo o tempo de duração do projeto, e também irei abordar os principais aspectos linguísticos do gênero estatuto social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto foi bem interessante, e os resultados foram almejados com sucesso, pois consistiu na aplicação prática de assuntos discutidos nas respectivas disciplinas cursadas. A análise do estatuto social da empresa foi finalizada e revisada pela professora colaboradora Andressa C. Schneider, da área jurídica. Os dados analisados no documento e a criação do glossário foram os passos iniciais da caracterização do gênero textual “estatuto social”, e a partir destes foi possível que planejássemos as oficinas e os materiais que

possibilitaram a ampliação dos conhecimentos dos futuros tecnólogos em Processos Gerenciais a respeito deste texto específico da área jurídica.

Desta forma, através deste projeto, constatamos que, para um melhor entendimento da função do documento “estatuto social” pelos alunos dos cursos superiores da área de ciências sociais aplicadas, seria conveniente a inclusão de uma disciplina de português direcionada à leitura e compreensão dos textos empresariais e jurídicos, possibilitando que a construção de conhecimentos técnicos ocorresse de forma mais eficiente. A partir desta constatação, foi elaborado um material didático que proporciona aos alunos uma compreensão específica dos aspectos que compõem o gênero “estatuto social” e também uma apropriação mais sofisticada do conteúdo linguístico, aliado ao glossário de termos jurídicos, e também um produto tecnológico – o livro “Decifrando o estatuto social e o Balanço Patrimonial”.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

No começo da pesquisa, tínhamos apenas algumas ideias e um objetivo preciso à nossa frente: como mostrar aos alunos da área de Processos Gerenciais uma abordagem mais simples – porém não simplória – dos documentos de contabilidade e direito, que pudesse auxiliá-los na leitura e compreensão destes textos, fazendo uso da linguagem como principal instrumento de construção do conhecimento.

Hoje, vários meses mais tarde, o trabalho de pesquisa frutificou! A pesquisa gerou um curso de extensão, para compartilhar com outros alunos e profissionais da área, os conhecimentos produzidos. E, mais além, contamos com o apoio de diversas pessoas, de diferentes segmentos, para concretizar nosso “produto tecnológico”: o livro, que contém as principais descobertas do projeto, e que possui, como todo livro, o objetivo de disseminar estes conhecimentos em outros *loci*.

Por isso, queremos agradecer imensamente a todos que fizeram parte desta caminhada.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003 (1953).

BECHARA, Evanildo. Gramática escolar da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

BRONCKART, J-P. Atividade de linguagem, textos e discurso. São Paulo: Educ, 1997/2003.

BUENO, L. A construção de representações sobre o trabalho docente: o papel do estágio. Tese de doutorado. PUCSP, São Paulo, 2007. 205 p. IN DREY, Rafaela Fetzner. O processo inicial de competência profissional docente: por uma análise multimodal do trabalho real/concretizado. Tese de doutorado. Unisinos, São Leopoldo, 2011. 225 p.

CASTILHOS, Daiana Campani, DREY, Rafaela Fetzner e GUIMARÃES, Ana Maria de M. Gêneros de texto no dia-a-dia do ensino fundamental. São Paulo: Mercado de Letras, 2008.

COSTA, Luciana Rosa da Fonseca. Modalidades de alienação de controle acionário. Disponível em: <http://www.pontojuridico.com/modules.php?name=News&file=article&sid=47>. Acesso em: 9 jul 2012.

COSTA, Nelson Pereira. Documentos Empresariais. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

CUNHA, Celso; CINTRA, Lindley. Nova gramática do português contemporâneo. Rio de Janeiro: Lexikon, 2008.

DECÂNDIO, Fabrício, DOLZ, Joaquim e GAGNON, Roxane. Produção escrita e dificuldades de aprendizagem. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

DREY, Rafaela Fetzner. O processo inicial de competência profissional docente: por uma análise multimodal do trabalho real/concretizado. Tese de Doutorado em Linguística Aplicada. Unisinos, São Leopoldo, 2011. 225 p.

EDP – Site da empresa EDP – Energias do Brasil S.A. Disponível em: <http://www.edp.pt/pt/Pages/homepage.aspx>. Acesso em: 9 abr. 2012.

FABRETTI, Láudio Camargo; FABRETTI, Dilene Ramos. Direito Tributário para os Cursos de Administração e ciências Contábeis. São Paulo: Atlas, 2003.

GOLD, Miriam. Redação empresarial. São Paulo: Pearson, 2010.

GUIMARÃES, Márcio. Organização Jurídica da Pequena Empresa. Rio de Janeiro: FGV, 2010. Disponível em: http://academico.direito-rio.fgv.br/ccmw/images/6/67/Organiza%C3%A7%C3%A3o_Jur%C3%ADdica_da_Pequena_Empresa.pdf. Acesso em: 07 mai. 2012.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. São Paulo: Objetiva, 2009.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros Textuais: Definição e Funcionalidade. IN: BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

MARTINS, Fran. Comentários à Lei das S.A. São Paulo : Forense, 1978.

_____. Curso de Direito Comercial. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

MENDONÇA, Márcia Rodrigues de Souza. Um gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos. IN: BEZERRA, Maria Auxiliadora, DIONISIO, Angela Paiva e MACHADO, Anna Rachel. Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

NEGRÃO, Ricardo. Manual de direito comercial e de empresa. São Paulo: Saraiva, 2011.

PORTAL TERCEIRO SETOR ONLINE. Assembleia Geral: o que é e como se faz. Disponível em: <<http://www.terceirosetoronline.com.br/conteudo/assembleia-geral-o-que-e-e-como-se-faz/>>. Acesso em: 9 jul. 2012.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Dissolução, Liquidação e Extinção da PJ . Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/perguntao/dipj2011/CapituloIV-ResponsabilidadeSucessao2011.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2012.

REQUIÃO, Rubens. Curso de Direito Comercial. São Paulo: Saraiva, 2011.

VIEIRA, João Rafael. Responsabilidade Civil do Administrador de Sociedade Anônima. Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/sociais/direito/responsabilidade-civil-do-administrador-de-sociedade-anonima-3974/artigo/>>. Acesso em: 9 jul. 2012.

POSSIBILIDADES DA EDUCAÇÃO QUÍMICA E A EXPERIMENTAÇÃO: ATIVIDADES PRÁTICAS “REAIS” E TECNOLOGIAS DIGITAIS

BRINGHENTI, Andressa Mangan¹; NICHELE, Aline²; WYRVALSKI, Claudia²; ZUCOLOTTTO, Andréia
Modrzejewski*³

¹ Bolsista PIBITI/CNPq. Estudante do Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Câmpus Porto Alegre e da Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. e-mail:dessamangan@hotmail.com

²Professoras coorientadoras,

*³Orientadora: andreia.zucolotto@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: No desenvolvimento desta pesquisa estudou-se como a experimentação pode contribuir para a construção de conceitos de Química e para a integração de conceitos das Ciências da Natureza; investigaram-se, adaptaram-se e testaram-se atividades práticas integradoras, exequíveis em qualquer ambiente educacional; pesquisou-se como as tecnologias digitais e os recursos por elas viabilizados podem contribuir para a aprendizagem de Química e; por fim investigou-se como pensar a experimentação orientada pelos pressupostos do educar pela pesquisa e da interdisciplinaridade. Escolheu-se “energia” como tema de estudo. Para ele, este projeto culminou com a proposição de atividades práticas que teriam como objeto de análise o estudo de entalpia, no que encadeou a construção de calorímetros didáticos que foram confeccionados com materiais de fácil acesso. Com os experimentos desenvolvidos, reações de neutralização e oxidação, dissolução de sólidos (endotérmico e exotérmico), os valores de erros obtidos, foram da ordem de 18%, satisfatórios, pois se tratam de equipamentos de confecção simples, adequados para fins didáticos, em que o mais importante é a experimentação desenvolvida e os questionamentos provocados.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação, tecnologias digitais e energia.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa investigou a experimentação na Educação Química, questão essa relevante para a consolidação do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação em Biologia e Química, uma vez que a construção de um curso inovador e diferenciado – tal como a licenciatura referida - pressupõe um estudo aprofundado para

sua implantação, especialmente no que tange a questão da experimentação. As concepções de experimentação, as características dessa área de ensino e as múltiplas formas de desenvolvimento de “experimentos” atualmente disponíveis desafiam a formação de professores (GALIAZZI, 1999).

Frente à necessidade de estudar a experimentação para qualificar a formação de professores e para implementar novas atividades práticas adequadas à realidade do curso e da Educação Básica estudou-se como a experimentação pode contribuir para a construção de conceitos de Química e para a integração de conceitos das Ciências da Natureza; investigou-se, adaptou-se e testou-se atividades práticas integradoras, exequíveis em qualquer ambiente educacional; pesquisou-se como as tecnologias digitais e os recursos por elas viabilizados podem contribuir para a aprendizagem de Química e; por fim investigou-se como pensar a experimentação orientada pelos pressupostos do educar pela pesquisa (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002), da interdisciplinaridade e coerente com os resultados de pesquisas da área da Educação em Ciências, ou mais especificamente da Educação em Química.

A investigação delimitou sua atuação para um tema das áreas das ciências, frente à impossibilidade de abarcar uma maior diversidade de assuntos. A temática escolhida foi “energia”, especificamente energia na forma de calor, considerando a abrangência da mesma e as várias conexões e debates que seu estudo pode desencadear.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para organizar a pesquisa, a mesma foi dividida em diferentes frentes de atuação, cada uma delas contemplando aspectos distintos previstos nos objetivos a serem alcançados. Dessa forma, a pesquisa atuou na pesquisa de artigos, na busca de mídias, na adaptação e execução de práticas e na construção de uma unidade didática.

Primeiramente desenvolveu-se um levantamento de artigos que tratavam da experimentação na Educação em Ciências dos últimos 10 anos. Interessavam-nos estudar as concepções de experimentação defendidas demais pesquisadores da área (GONÇALVES, 2009; ROSITO, 2000), para então partirmos para a escolha de um tema abrangente, conforme enfoque da pesquisa, tendo isso em vista, após a análise dos artigos inicialmente selecionados, catalogados e examinados, escolheu-se “energia” como tema de estudo. A partir daí, passou-se para uma segunda etapa de busca por referências específicas, agora tendo como foco a proposição de atividades práticas que teriam como objeto de análise o estudo de entalpia, no que encadeou a construção de calorímetros didáticos.

Na literatura encontraram-se diversas alternativas para construção de calorímetros didáticos (BRAATHEN, 2008; LAMBURÚ, 2011; ASSUMPÇÃO et al, 2011), as quais foram adaptadas. Após uso criativo das orientações estudadas, foi possível a construção de 4 tipos de calorímetros que diferem entre si. Sendo assim, para a execução desse projeto utilizou-se calorímetros didáticos feitos a partir de materiais de fácil aquisição e baixo custo (isopor, recipientes de vidro e alumínio, cola própria para o isopor, tubos de ensaio) observando-se entre eles diferentes capacidades volumétricas e revestimentos, resultando em variações nas suas respectivas capacidades calorimétricas. Todos foram calibrados conforme literatura (ASSUMPÇÃO et al, 2011).

Para utilização dos calorímetros didáticos testou-se quatro atividades práticas. Foram realizados testes de neutralização de hidróxido de sódio (NaOH) com ácido clorídrico (HCl), oxidação do magnésio e dissolução dos sólidos nitrato de sódio (NaNO_3) e hidróxido de sódio (NaOH) em água.

Em outra das frentes de atuação da pesquisa, deu-se a busca por mídias. Primeiramente utilizou-se de um levantamento sobre repositórios digitais alojados nas bibliotecas virtuais de universidades nacionais e em um segundo momento focou-se em analisar seu conteúdo que neste trabalho é contemplado na forma de simulações interativas buscando correspondência entre os enunciados das atividades com os roteiros práticos.

A compilação de tais atividades práticas, sejam elas atividades práticas “reais” testadas nos laboratórios ou mesmo as atividades envolvendo recursos digitais, permitiu a construção de uma unidade didática sobre a temática energia de forma a trazer a experimentação para a sala de aula tanto na forma convencional quanto através de mídias educativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os calorímetros foram confeccionados com materiais de fácil acesso e baratos, tais como isopor e revestidos com recipientes de vidro ou alumínio comuns, resultando variações nas capacidades caloríficas e níveis de detecção, a figura 1 mostra os quatro calorímetros construídos.



Figura 1. Os quatro calorímetros desenvolvidos durante a pesquisa.

Com os experimentos desenvolvidos até agora, o calorímetro 1 foi apontado como o de melhor nível de detecção, resultando em valores mais aproximados aos tabelados. A execução das práticas de neutralização, oxidação, dissolução de sólidos (endotérmico e exotérmico) gerou os dados discriminados na tabela 1.

Tabela 1. Valores experimentais do calorímetro 1 (de capacidade calorífica 63,47 J/°C)

Experimento	Valor experimental ¹	Valor tabelado ¹	Erro (%)

Neutralização	62,5	55,84	11,9
Oxidação	-381,33	-466,85	18,3
Dissolução NaOH	-37,2	-44,5	16,4
Dissolução NaNO ₃	17,7	20,5	13,7

¹ valores em kJ.mol⁻¹

De acordo com a tabela 1, percebe-se que não houve êxito pleno em alcançar os valores listados na literatura, porém tratando-se de equipamentos de confecção simples, os valores de erros obtidos, da ordem de 18%, são satisfatórios. Evidencia-se a necessidade de mais testes com o calorímetro 1 para aperfeiçoamento do mesmo e, ao mesmo tempo, verifica-se sua aplicação para fins didáticos.

As práticas selecionadas e testadas permitem uma discussão fundamentada e abrangente do tema, proporcionando espaço para a reflexão e a interação do aluno no processo investigativo, vivenciado por meio de cada uma das atividades práticas que simultaneamente proporcionam situações problematizadoras e discussões sobre os fenômenos relacionados com as entalpias e as reações.

Pesquisou-se, por fim, textos e reportagens que tivessem potencial para contextualizar todos os dados adquiridos nos assuntos estudados no decorrer dessa pesquisa, configurando uma unidade didática com sequências de aulas sugeridas para o professor no estudo do tema energia na química do ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, as atividades práticas “reais” orientadas que foram pesquisadas e propostas correlacionadas a tecnologias digitais estudadas, que possibilitam a abordagem do tema energia na sala de aula e podem trazer a experimentação para o ensino de química. A unidade didática apresenta a compilação das ferramentas de trabalho para a experimentação, trazendo a mesma contextualizada, para ser debatida em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica e apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, M. H. et al. Construção de um Calorímetro de Baixo Custo para a Determinação de Entalpia de Neutralização. *Educação*, São Paulo, v.35,n.2, p.63 - 69, 2010. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/eq/v35n2/v35n2a07.pdf>>. Acesso em 2 Dez.2012.

BRAATHEN, P. C.; LUSTOSA, A. A.; FONTES, A. C.; SEVERINO, K. G. Entalpia de Decomposição do Peróxido de Hidrogênio: uma Experiência Simples de Calorimetria com Material de Baixo Custo e Fácil Aquisição. In: *Química Nova na Escola*, Brasília, v.29,p.42-45,agosto de 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/10-EEQ-6106.pdf>. Acesso em: 8.nov.2011.

GALIAZZI, M. do C.; ROCHA, J. M. de B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência &*

GONÇALVES, F. P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PECT0105-T.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2011.

LAMBURÚ, C. E.; RODRIGUES, R. Laboratório caseiro: calorímetro de baixo custo. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Londrina, v. 15, n. 3: p. 319-322, dez.

Disponível em: < <http://journal.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6890/6349>>.
Acesso em : 5 de dez. 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL

SILVA GOMES DA, Cristiane¹; HEISLER REICHERT, Daniela²; ESCOTT MONTEIRO, Clarice^{1*}.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

E-mail: cristiane.gomes1983@bol.com.br danirh_@hotmail.com *Orientador:
clarice.escott@poa.ifrs.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

RESUMO: O projeto *Inovação e Tecnologia nos Currículos dos Cursos de Licenciatura do Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul* contextualiza-se na implementação dos Institutos Federais (IF). Na organização dos currículos, as categorias basilares são inovação e tecnologia. São elas que transversalizam os níveis de ensino desde a educação básica, técnica, tecnológica, engenharias e formação de professores. A questão que orienta esta pesquisa é a de: *Como a inovação e a tecnologia influenciam os currículos dos Cursos de Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e qual a influência destes currículos na formação do perfil profissional do egresso?* A abordagem desta pesquisa é de estudo de caso descritivo, qualitativo. Esta pesquisa utiliza-se da análise da Legislação para a Formação de Professores, da proposta dos IF, de análise documental do IFRS, dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) e de entrevistas com docentes e discentes dos cursos investigados. A análise dos dados obtidos está sendo organizada, tendo por base a *técnica de referencialização* (FIGARI, 1996), para explicitar os resultados pertencentes ao que se é investigado. Como produto, o projeto se propõe a desenvolver um instrumento relativo aos cursos de licenciatura com indicadores e referentes que orientem a implantação dos currículos, bem como a autoavaliação.

PALAVRAS-CHAVE: formação de professores; políticas públicas; avaliação; pedagogia.

INTRODUÇÃO

A pesquisa analisa as categorias de inovação e tecnologia nos currículos, na pedagogia e na avaliação no novo cenário desenvolvido a partir dos cursos voltados para a formação de professores na Rede Federal de Educação Tecnológica. Nesse resumo apresentam-se os dados parciais relativos à análise das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de formação de professores para a educação básica, bem como para as áreas específicas dos cursos ofertados pelo IFRS. Além disso, apresenta-se a análise dos dados relativos dos Projetos Pedagógicos (PPC) desse Instituto Federal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se por estudo de caso de cunho descritivo e qualitativo. O desenvolvimento da pesquisa se dá a partir de análise documental das políticas públicas e legislação para formação de professores, dos Projetos Pedagógicos dos Cursos envolvidos, bem como entrevistas com docentes e discentes.

Nessa investigação tomam-se as relações entre currículo, pedagogia e avaliação (BERNSTEIN, 1988) em sua interação com a inovação e a tecnologia no âmbito dos Cursos de Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Para Bernstein (1998), o código do conhecimento educacional realiza-se a partir de três sistemas de mensagem, quais sejam: o currículo, que aponta o conhecimento válido; a pedagogia, a qual define a transmissão válida do conhecimento, e a avaliação, que marca a realização válida do conhecimento pelo aluno.

A categoria tecnologia, elemento chave na organização dos currículos dos IFs, exige novas habilidades cognitivas e reconfiguração de tarefas e métodos (DOWBOR, 2001). Pode ser compreendida como um conjunto de técnicas sistemáticas, junto com o conhecimento prático, para o desenho, a validação e a operacionalização das escolas como sistemas educativos. A tecnologia, neste sentido, é a engenharia da educação (RASGO, 1994). Já a categoria inovação é considerada nesta investigação, conforme Santos (2003) e Leite (1999), uma ruptura clara com paradigmas vigentes nas instituições de ensino, uma transição para um novo padrão, ou, uma reconfiguração de saberes, poderes ou conhecimentos.

Sendo assim, as categorias de inovação e tecnologia estão sendo analisados no âmbito dos currículos dos cursos de Licenciatura do IFRS, considerando as relações-chave entre o currículo, a pedagogia e a avaliação, considerados como as três formas de mensagens pelas quais o conhecimento formal é realizado, e as duas formas diferentes de transmissão definidas por oposição: estrutura ou currículo de coleção e estrutura ou currículo de integração (BERNSTEIN, 1998).

Nesse contexto, essa pesquisa apoia-se na *engenharia da educação* (RASGO, 1994), buscando o desenvolvimento tecnológico da educação. À engenharia da educação cabe a

definição do problema, sua formulação técnica, a análise e eleição de procedimentos adequados, através da determinação e da relação entre os fatores selecionados e, por último, a avaliação da sequência e do processo proposto. Desta forma, o que se pretende é produzir aplicações práticas do conhecimento produzido em relação à tecnologia e inovação nos cursos de licenciatura dos IF.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais da pesquisa referem-se à análise das DCN e dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura do IFRS. A análise desses dados deu-se a partir do cruzamento das categorias centrais da investigação, quais sejam: tecnologia e inovação no âmbito do currículo, da pedagogia e da avaliação. Na análise das DCN das áreas relacionadas aos cursos investigados, foi possível identificar que o curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas não possui Diretrizes Curriculares Nacionais específicas. Já os cursos de Licenciatura em Física e em Matemática possuem DCN específicas, porém essas não oferecem subsídios suficientes para a análise apurada das categorias. Essa análise só foi possível através dos respectivos Pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE), que possibilitaram a identificação das questões pertinentes à categoria de Tecnologia, nos eixos: currículo e pedagogia, sem, no entanto, indicar quais são as formas de avaliação. Sobre o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Biologia e Química, identificou-se que, por ser um curso com uma proposta inovadora, ele ainda não apresenta diretriz curricular própria. Assim, a análise está sendo realizada através das DCN existentes: Ciências Biológicas e Química. As DCN para Formação de Professores da Educação Básica apontam a inovação como eixo orientador da pedagogia e do currículo; as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) como conteúdos e apoio às práticas pedagógicas; avaliação como processo de reflexão sobre o currículo e do processo de ensino e aprendizagem. No que se refere à categoria *tecnologia* o Parecer CNE/CP nº 09/01 concentra-se também nas Tecnologias da Informação e da Comunicação referindo o avanço e a disseminação das mesmas, impactando as formas de convivência social, de organização do trabalho e do exercício da cidadania. Além disso, ressalta que nas últimas décadas, tem-se observado o uso cada vez mais disseminado dos computadores e de outras tecnologias, o que acarretou em grandes mudanças em todos os campos da atividade humana. Neste contexto, o Parecer denuncia a ausência de conteúdos relativos às tecnologias da informação e das comunicações nos cursos de licenciatura, uma vez que o uso das mesmas está sendo colocado como importante recurso para a educação básica.

A categoria *inovação* aparece na legislação para formação de professores em nível superior, associada à categoria de *pedagogia*. A inovação nos currículos da formação docente está vinculada a procedimentos de seleção, organização e tratamento dos conteúdos, de forma diferenciada daquelas utilizadas em cursos de bacharelado. Nas licenciaturas, os conteúdos

disciplinares específicos da área são eixos articuladores do currículo, que devem integrar grande parte do saber pedagógico necessário ao exercício profissional e estarem constantemente referidos ao ensino da disciplina para as faixas etárias e as etapas correspondentes da educação básica.

No que se refere à categoria *avaliação*, o Parecer, ressalta a importância da ação avaliativa em relação às políticas públicas e ao Projeto Pedagógico do Curso. Além disso, destaca a avaliação como parte integrante do processo de formação, uma vez que possibilita diagnosticar lacunas a serem superadas e aferir os resultados alcançados considerando as competências a serem constituídas e as mudanças de percurso eventualmente necessárias.

Na análise dos dados relativos aos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura do IFRS, foi possível identificar em relação à categoria *tecnologia*, que o curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, no contexto de avaliação, não contempla a realização de um trabalho de conclusão de curso, se justificando por se tratar de um curso de licenciatura, no qual darão ênfase aos relatórios desenvolvidos nas componentes curriculares que compõe o Estágio Supervisionado da matriz curricular.

Três projetos de Curso de Licenciatura em Matemática foram analisados e neles, as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) se apresentam como base no contexto da *pedagogia*. Os projetos dos cursos de Física e Matemática evidenciam pouca inovação. Entretanto, no projeto do curso de Licenciatura em Física identifica-se a categoria *inovação* no contexto de currículo, no que se refere à elaboração ou adaptação de materiais didáticos de diferentes naturezas. Já no projeto do curso de Licenciatura em Matemática, a inovação no currículo é identificada através das atividades acadêmico-científico-culturais obrigatórias, que são apresentadas como possibilitadoras da complementação da formação profissional do futuro docente.

Dois projetos de Licenciatura para a Educação Profissional e Tecnológica foram analisados. Em um deles, identifica-se a *inovação* no contexto da *pedagogia*, na medida em que curso trabalha com os princípios da interdisciplinaridade no sentido de construir uma metodologia que possa contemplar a superação das situações-limites vividas no espaço de sala de aula. Quanto ao contexto de *avaliação*, a categoria *tecnologia* aparece vinculada à autoavaliação dos docentes que ocorre semestralmente, assim como a avaliação dos docentes pelos alunos. O curso também passará por avaliações contínuas pela Comissão Permanente de Avaliação (CPA).

No projeto do mesmo curso em outro câmpus, a *tecnologia* é apresentada no contexto de pedagogia, a partir do seu objetivo de proporcionar a formação pedagógica na Educação Profissional a partir da problematização das trajetórias pessoais e profissionais, das teorias sobre as práticas educativas e das teorias sobre avaliação da aprendizagem, visando o desenvolvimento de propostas para intervenção no campo específico da Educação Profissional. Entretanto, nesses diferentes projetos do mesmo curso, nos dois a inovação se mostra no contexto de currículo, a partir do seu objetivo de constituir sujeitos críticos em relação a sua atuação docente, suas trajetórias e os desafios atuais na Educação Profissional, considerando as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

No curso de Licenciatura em Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Básica, a categoria *tecnologia* foi identificada no contexto de currículo quanto ao objetivo do Curso de proporcionar ao futuro licenciado, oportunidades de interação com a realidade educativa a fim de prepará-lo para o exercício profissional, acompanhando e refletindo sobre aspectos e/ou concepções presentes no cotidiano da gestão educativa em todas as suas dimensões, observando e exercendo as competências exigidas na prática profissional relativa ao contexto da educação básica e tecnológica.

Dois cursos de Licenciatura em Pedagogia foram analisados, sendo que, em ambos, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são contempladas, configurando-se como *inovação*.

Em um dos projetos do curso de Licenciatura em Pedagogia, a *inovação* no contexto do *currículo* se apresenta como aspecto fundamental para a sua composição, uma vez que a proposta de flexibilização curricular possibilita aos futuros profissionais, a mobilidade nos sentidos teórico e prático da formação profissional. Trata-se de superar a rigidez com que eram abordados os currículos das graduações. Será essa flexibilidade curricular que permitirá a *inovação* e a construção cotidiana da identidade do curso. Além disso, as inovações curriculares desse projeto do Curso de Licenciatura em Pedagogia, também adotam a negação/superação do ensino tradicional, contemplando oito eixos articuladores. Além disso, relacionar as linguagens do meio de comunicação à educação nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas, são identificadas na categoria *tecnologia* no contexto *pedagogia* desse curso.

Nesse contexto, a categoria de *inovação* é identificada devido ao curso apresentar uma proposta inovadora que propicia aos alunos a vivência de práticas em diferentes realidades, através dos laboratórios de ensino e dos estágios curriculares. E ainda na área educacional, a Instituição conta com projetos relacionados ao atendimento de pessoas com necessidades educacionais especiais e à educação à distância. Quanto à *avaliação* vista sobre a categoria de *tecnologia*, nesse projeto de Licenciatura em Pedagogia, foi possível observar que se dá a partir da prática reflexiva, desenvolvendo a consciência dos limites e avanços do processo de aprendizagem. Para tanto, utilizam diferentes instrumentos avaliativos para efetivar o acompanhamento dos alunos. Uma inovação encontrada nesse contexto foi a elaboração de um diferente instrumento de avaliação de grande relevância, o portfólio educacional, que contempla uma autoavaliação e avaliação coletiva.

No Projeto Pedagógico de Curso de Formação de Professores para a Educação Profissional identificou-se, na relação das categorias de *tecnologia* e *avaliação*, que um dos instrumentos avaliativos utilizados, se constitui em um trabalho por núcleo de conhecimento. Em relação à essa categoria, no contexto da *pedagogia*, foi analisado que o curso tem a proposta de garantir relação entre a teoria e a prática, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência, vedada a oferta da parte prática exclusivamente ao final do programa.

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza apresenta grande coerência entre o que está descrito no currículo, na pedagogia e na avaliação na sua relação com as DCN, bem como com as descrições de *inovação* e *tecnologia*, principalmente pela interdisciplinaridade representar um elemento fundamental na organização e implementação do currículo.

Mas de forma geral, destaca-se a identificação de que nos cursos de licenciatura do IFRS, tanto a tecnologia como a inovação, se referem à produção de material didático específico para a área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À pedagogia compete entender e interpretar novas configurações curriculares, novos dispositivos didáticos e ações integradoras e colaborativas, no âmbito da formação de professores para a educação básica.

Os resultados obtidos nesta investigação até o presente momento indicam que, as categorias de inovação e tecnologia, ainda não representam uma realidade na formação de professores, embora as políticas públicas educacionais definidas para os Institutos Federais proponham um novo desenho curricular para esses cursos, marcado pela inovação e pela tecnologia. Nesta primeira aproximação com o objeto de pesquisa, destacam-se os seguintes achados:

a) em relação às políticas públicas para formação de professores para a educação básica:

- a legislação para formação de professores aponta a inovação como eixo orientador das ações pedagógicas, seleção e organização dos conteúdos nos cursos superiores;
- define as Tecnologias da Informação e Comunicação como conteúdos e apoio às práticas pedagógicas de formação, ressaltando a necessária capacitação do futuro professor para a convivência com as transformações advindas deste contexto;
- destaca a avaliação como ferramenta de avaliação institucional, dos currículos e do processo de aprendizagem dos futuros professores, de forma a instituir a vivência do processo avaliativo a ser desenvolvido junto aos seus alunos.

b) em relação às políticas públicas para os Institutos Federais:

- o currículo, a pedagogia e a avaliação no âmbito dos Institutos Federais implicam na superação da dicotomia ciência/tecnologia e teoria/prática, na pesquisa como princípio educativo e científico, nas ações de extensão e pesquisa como forma de diálogo permanente com a sociedade revela sua decisão de romper com um formato tradicionalmente imposto pela racionalidade instrumental, trabalhando o conhecimento de forma fragmentada.

c) em relação aos cursos de licenciatura do IFRS analisados:

- apenas um curso analisado aproxima-se do que Bernstein, (1998; 2003) chama de currículo de integração, uma vez que se organiza por Unidades de Aprendizagem que reúnem dois ou mais componentes curriculares. Nestes componentes curriculares, além da relação curricular interdisciplinar, apresenta o esforço pelo estabelecimento de propostas integradas de pedagogia e avaliação.

A continuidade da pesquisa dar-se-á através da realização das entrevistas com docentes e discentes dos cursos envolvidos.

Como produto da pesquisa, a partir dos resultados da investigação, pretende-se desenvolver um instrumento relativo aos cursos de licenciatura com indicadores e referentes que orientem a implantação dos currículos dos cursos de licenciatura dos IFs, bem como a autoavaliação, que venha a contribuir para a implementação e qualificação da centralidade da tecnologia e inovação nesse contexto.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, B. Poder, educación y consciencia: sociología de la transmisión cultural. Santiago, Chile: CIDE, 1988.

_____. A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

_____. A Pedagogização do conhecimento: estudos sobre recontextualização. Cadernos de Pesquisa, n. 120, p. 75-110, novembro/ 2003.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

BRASIL. Parecer CNE/CP nº 009. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2001.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 01. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2001.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 8. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 9. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 3, de 18 de dezembro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

BRASIL. Resolução CNE/CP 3. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2003.

DOWBOR, L. Tecnologias do Conhecimento: os desafios da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FIGARI, G. Avaliar: que refencial? Portugal, Porto: Porto Editora, 1996.

LEITE, Denise; CUNHA, Maria Isabel da. Decisões pedagógicas e estruturas de poder na universidade. Campinas, SP: Papirus, 1996.

RASGO, Jose Félix Ângulo. Enfoque tecnológico del Curriculum. In: ÂNGULO, Jose Félix y BLANCO, Neves. (org.) Archidona, Málaga: Ediciones Aljibe, 1994.

A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES E CRITÉRIOS PARA AS PRÁTICAS DE VERTICALIZAÇÃO DO ENSINO NOS INSTITUTOS FEDERAIS: APONTAMENTOS INICIAIS

PIO, Gabrielli da Silva¹ ; NUNES, Jaqueline Gomes¹;
MORAES, Márcia Amaral Corrêa de^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: gabriellipio@hotmail.com. *Orientador: marcia.moraes@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: Esta pesquisa, que iniciou no segundo semestre de 2011, tem como objetivo construir critério e indicadores para as práticas de verticalização do ensino nos Institutos Federais e tem como população os professores que atuam nessas instituições. Justifica-se a importância desta pesquisa pela relevância desses critérios de avaliação para a construção da identidade institucional dos IF's haja vista que eles não podem equiparar-se as demais instituições Federais, devido suas peculiaridades político-pedagógicas. A coleta de dados ocorre por meio de um software específico e a análise é complementada pela metodologia de pesquisa quanti-qualitativa, de caráter descritivo. Nossa pesquisa prevê algumas etapas como: pré-análise, descrição analítica, interpretação inferencial, construção de indicadores, elaboração de critérios de verticalização e produção de um documento específico sobre o tema. Os resultados parciais apontam para um desconhecimento em nível nacional do conceito de verticalização do ensino bem como dos diversos segmentos aonde ela se expressa dentro da instituição. Esse elemento apresenta de certa forma um desconhecimento do propósito de criação dos IF's e de suas origens.

PALAVRAS-CHAVE: Verticalização do Ensino; Avaliação Institucional; Identidade Institucional

INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas a educação nacional sofreu transformações significativas que objetivaram atender com significância as necessidades da sociedade contemporânea. A partir da década de 90 emergiu um novo modelo pedagógico capaz de modificar o currículo de cursos técnicos, com a transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFET.

Esse novo modelo educacional mais autônomo obteve abrangência e expansão com a criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia no ano de 2008 (BRASIL, 2008). Essas instituições trouxeram como proposta a oferta de uma educação pública, gratuita e de qualidade, capaz de atender todo o território nacional, levando o ensino público a regiões aonde não havia acesso.

Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, com currículo pluralizado e especializado na oferta de educação em diferentes modalidades de ensino, ofertando cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio, ensino técnico em geral, graduações tecnológicas, licenciaturas e bacharelados, bem como programas de pós-graduação, *lato* e *stricto sensu* (BRASIL, 2008).

Estão caracterizados por peculiaridades representativas de sua identidade educacional, que conferem um caráter inovador aos IF's sendo que sua organização pedagógica oferece um espaço único aos profissionais de educação, oportunizando-lhes atuar em diferentes níveis de ensino, da educação básica ao ensino superior. Essa nova proposta que promove a universalização do ensino traz em seu desenho curricular algumas peculiaridades que atribuem aos IF's características únicas, estando entre elas à verticalização do ensino, tema central desta pesquisa.

A estrutura verticalizada auxilia para o compartilhamento dos espaços pedagógicos, possibilitando o delineamento de trajetórias de formação acadêmica do curso técnico ao doutorado. A verticalização vai além da oferta simultânea de cursos em diferentes níveis, pois permite um diálogo construtivo entre as formações, conferindo ao currículo dos Institutos Federais características organizacionais peculiares e dialógicas, de forma que os docentes possuem liberdade para desenvolver suas atividades de ensino (PIO; NUNES; MORAES; 2012).

Nessas instituições a tecnologia é o elemento transversal presente no ensino, na pesquisa e na extensão, ultrapassando os limites das técnicas e ampliando-se aos aspectos socioeconômicos e culturais, segundo Brasil (2010).

Sendo assim, a verticalização e a transversalidade são duas marcas singulares de natureza político-pedagógica que contribuem para o desenho curricular diferenciado dessas instituições, sendo a transversalidade intrínseca à verticalização, visto que traça os eixos norteadores da filosofia institucional: o trabalho, a cultura, a tecnologia e a Ciência.

Esta pesquisa, que iniciou em Agosto de 2011, aponta a urgência na reflexão e o aprofundamento em torno do conceito de verticalização do ensino, bem como da necessidade de singularizar os instrumentos de avaliação destinados a essas instituições.

Os Institutos Federais, em decorrência de sua complexidade, enfrentam a necessidade de diferenciar-se das universidades, enquanto instituições de ensino da rede Federal. O fato de ofertarem cursos de ensino médio não basta para delinear sua individualidade, visto que também ofertam cursos de graduação e de pós-graduação. Nesse sentido, é fundamental que sejam previstas a elaboração e aplicação de instrumentos típicos para a regulação dessas

instituições a fim de que as mesmas não se transformem em “mini universidades”. Inevitavelmente a regulação dos Institutos Federais incide sobre o processo de construção de sua identidade.

Buscamos no conceito de verticalização do ensino dos professores dos IF's arrecadar dados suficientes para a construção de critérios e indicadores de avaliação das práticas de verticalização do ensino dos Institutos Federais para posteriormente, elaborarmos critérios de avaliação institucional no âmbito da verticalização. Esses critérios de avaliação são de suma importância para a construção da identidade institucional dos IF's haja vista que eles não podem equiparar-se as demais instituições Federais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto utiliza uma metodologia de pesquisa quanti-qualitativa, de caráter descritivo, por meio da realização de levantamento (*sourvey*). Esse tipo de pesquisa “envolve um processo de investigação orientada por um método, com o objetivo de levantar, explorar e analisar dados para criação, formalização e/ou renovação de áreas do conhecimento” (Babbie,1999). Além disso, propicia o levantamento de opiniões que permite identificar fatores predisponentes a determinadas motivações de um indivíduo ou grupo o qual pode impulsionar ou restringir práticas.

Em relação aos aspectos metodológicos, a melhor forma de se pesquisar é através da integração entre os métodos quantitativos e qualitativos, pois para analisar-se com fidedignidade uma situação dada é necessário o uso de dados estatísticos e outros dados quantitativos, e também da análise qualitativa dos dados obtidos por meio de instrumentos quantitativos, entre outros cuidados para se evitar o *bias*, fruto da subjetividade que encerra uma pesquisa, a exemplo da subjetividade do pesquisador. Considerando-se que a subjetividade do pesquisador sempre está presente, mesmo nas pesquisas quantitativas, o melhor procedimento a tomar é fazer um cruzamento de dados, podendo assim obter uma melhor compreensão do problema estudado.

Nossa pesquisa prevê algumas etapas como: pré-análise, descrição analítica, interpretação inferencial, construção de indicadores, elaboração de critérios de verticalização e produção de um documento específico sobre o tema. Na etapa de pré-análise, faremos uma leitura geral dos dados e organizaremos o material coletado; na descrição analítica, faremos um estudo mais aprofundado dos dados, orientado por hipóteses e pelo referencial teórico, procurando também formular categorias; e na interpretação inferencial, buscaremos uma reflexão dos resultados obtidos, com embasamento teórico, estabelecendo relações e abrindo perspectivas (BARDIN, 1977).

Temos como população os professores dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia de todo território nacional. As concepções docentes estão sendo coletadas por meio de um questionário *online*, com perguntas abertas e fechadas, com um software específico elaborado pela fábrica de software do IFRS - Câmpus Porto Alegre, sendo complementada pela prática da análise de conteúdos dos resultados, desenvolvida por Bardin (1977).

No início deste trabalho os Diretores de Ensino dos IF's foram contatados para auxiliarem na adesão docente à pesquisa. Em seguida um pré-teste foi aplicado com três Institutos Federais da região Sul do país, para identificar possíveis falhas no instrumento e, posteriormente, o instrumento de pesquisa foi enviado aos IF's do Brasil, nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Maio, Julho e Agosto de 2012.

A organização dos dados coletados é realizada por meio de outro software específico, que foi elaborado pela fábrica de software do IFRS - Câmpus Porto Alegre, e que fornece gráficos e as respostas dissertativas dos docentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais desta pesquisa apontam para um desconhecimento em nível nacional do conceito de verticalização do ensino bem como dos diversos segmentos aonde ela se expressa dentro da instituição. Esse elemento apresenta de certa forma um desconhecimento do propósito de criação dos IF's e de suas origens.

Algumas reflexões que os resultados nos remetem:

Os professores desconhecem um dos pilares identitários principais da prática educativa específica reservada aos Institutos Federais e parecem não se ocupar desse critério como um diferencial na sua atuação, demonstrando desconhecer a origem e o propósito dos Institutos Federais;

Os IF's apresentam uma identidade formal que não é conhecida e, tampouco, assumida pelo seu corpo docente.

As conseqüências destes resultados podem ser a formação de uma identidade institucional enfraquecida; um desapego de docentes e discentes do espaço escolar; desconhecimento das finalidades dos Institutos Federais; uma baixa contribuição docente no itinerário formativo dos alunos e a redução da integração do tripé ensino, pesquisa e extensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para construir uma identidade institucional coerente com o propósito dessas instituições é necessário retomarmos o conceito de “ensino verticalizado”, construindo critérios de avaliação para o mesmo, demonstrando como ele influencia nas práticas educacionais dentro e fora da sala de aula.

Por fim, acreditamos que construir um olhar docente coerente sobre aquele que é o pilar identitário mais expressivo dessas instituições se faz necessário, visto que a expansão dos IF's ocorreu de maneira acelerada e a identidade institucional é uma peça chave para o sucesso dos objetivos desse projeto.

Apesar do termo “verticalização do ensino” estar presente nos documentos basilares de criação dos Institutos Federais e de ser uma peculiaridade de grande relevância para o perfil destas instituições, percebe-se que existe um significado obscurecimento em relação a esse conceito, o que por si só pode gerar o enfraquecimento dos IF's. Entendemos que se nem aqueles que nele trabalham conseguem se apropriar das suas singularidades identitárias a sociedade tão pouco poderá reconhecê-los como tal.

AGRADECIMENTOS

Nosso reconhecimento ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da bolsa e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

REFERÊNCIAS

BABBIE, Earl. Métodos de Pesquisa Survey. Tradução de Guilherme Cezarino. Editora UFMG, BH, 1999, 519 p. (Coleção Aprender)

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. Concepção e Diretrizes, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. PDE. Brasília, 2008.

_____. Ministério da Educação. Os Institutos Federais: Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica. SETEC, Brasília, 2010. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013531.pdf>> Acesso em 27/05/2012.

PIO, Gabrielli da Silva; NUNES, Jaqueline Gomes; MORAES, Márcia Amaral Corrêa de. A verticalização do ensino como peculiaridade político-pedagógica reguladora da identidade os Institutos Federais. 1º Encontro de Educação: partilhando e construindo saberes. Osório/RS: Junho de 2012.

TRAÇANDO AS IMAGENS DO TEMPO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO NAS TRAJETÓRIAS E MEMÓRIAS DO IFRS-CÂMPUS PORTO ALEGRE.

ANTUNES, Gyselle Alves¹; SANTOS, Sheyla Mary Amaral²; FRANÇA, Maria Cristina Caminha de Castilhos^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

E-mail: gy_aa@hotmail.com *Orientador: mcristina.franca@poa.ifrs.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.

RESUMO: Esta pesquisa tem como problema central a reordenação da história do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Porto Alegre com vistas a consolidar a sua importância nas transformações socioculturais, bem como delinear sua identidade frente às rupturas e à adoção a novos projetos, tais como a passagem da Escola Técnica de Comércio da UFRGS para a condição de IFRS câmpus Porto Alegre. A memória coletiva e individual servirá como instrumento de resgate, especialmente, no momento de ruptura dos laços institucionais que lhe deram origem a mais de um século. Para tanto, trata-se de refletir sobre a educação na história do atual do IFRS- câmpus Porto Alegre como forma de delinear a sua trajetória por meio da captação de dados e da reflexão sobre as indicações que os dados remetem. A pesquisa está sendo desenvolvida através de estudo de caso de abordagem qualitativa e até o momento, além da sistemática revisão bibliográfica, desenvolvem-se entrevistas semiestruturadas, análise dos conjuntos de imagens do acervo pessoal e dos documentos disponíveis na instituição. Os resultados obtidos até o momento nos levaram a pensar a trajetória da instituição através da educação e da tecnologia por via de imagens e das narrações que marcam as transformações vivenciadas pelos interlocutores presentes nestes períodos e pela instituição, e mostram, igualmente, as transformações socioculturais que caracterizam o mundo do trabalho e, por consequência, os diferentes períodos do ensino técnico-científico na cidade de Porto Alegre.

PALAVRAS-CHAVE: memórias, trajetórias, imagens, ETCOM/UFRGS, IFRS-câmpus Porto Alegre.

INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul - câmpus Porto Alegre surgiu de uma proposta política de incremento à educação brasileira, Lei nº11892 de

29 de dezembro de 2008. A partir desse momento, ainda sob a tutela da UFRGS, a então Escola Técnica de Comercio da UFRGS, após a consulta ampla à comunidade diretamente envolvida, passa por um momento de ruptura de vínculos que duraram mais de um século e, como IFRS-*câmpus* Porto Alegre, parte para a adoção de novos desafios. Este projeto de pesquisa que aqui tratamos, através de seu caráter interdisciplinar, se propõe a compor a história e recompor a trajetória da educação da Instituição. Essa narrativa sobre a educação é narrada por cinco professores que atuaram em diferentes períodos na Instituição. As informações foram obtidas por entrevistas semiestruturadas cujas narrativas orais atêm-se à trajetória educacional através da memória; e, com a mesma intensidade, adere-se ao uso de imagens fotográficas que marcaram as passagens em diferentes épocas, como instrumento eficaz à qualificação das narrativas orais.

Com o intuito de promover o desenvolvimento integral do indivíduo e por sua vez, da coletividade, o atual IFRS tem como base a formação cultural, de educação técnica e tecnológica e um compromisso com a inovação. Rever a origem e recompor a trajetória é dar conta das bases estruturantes e, mais intensamente, compreender a efetiva vocação que consolidou essa instituição como um espaço significativo na educação portoalegrense. Com base nisso, o projeto visa a apropriação intelectual, por parte da sociedade, desse importante acervo histórico vivenciado por várias gerações como fontes perenes do saber, que atravessam tempos e lugares e se perpetuam em uma longa duração (ZONABEND, 1980).

Nesse sentido, uma identidade é construída a partir do reconhecimento da forma como os grupos sociais e de pertencimento viveram e se organizaram no passado. É construída também por meio da verificação da forma como se estruturam para fazer face aos problemas do presente, tendo em vista o futuro e o modo que se organiza através da determinação de objetivos comuns. Conforme Gandau, “A memória, ao mesmo tempo em que nos modela, é também por nós modelada. Isso resume perfeitamente a dialética da memória e da identidade que se conjugam, se nutrem, se apóiam uma na outra para produzir uma trajetória de vida, uma história, um mito, uma narrativa” (GANDAU, 2011 p.19).

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa está sendo realizada através de estudo de caso com abordagem qualitativa, tendo como sujeitos cinco fontes orais de grande relevância na trajetória e memória da instituição. Para isso foi usado como recursos metodológicos entrevistas semiestruturadas com a seleção de profissionais que atuaram em diferentes períodos na presente instituição; revisão bibliográfica; busca e organização de acervos imagéticos, documentos institucionais e periódicos. Para a captação das imagens videográficas nas entrevistas foram utilizados equipamentos de filmagem e, as suas narrativas e imagens foram submetidas ao consentimento informado - ou livre e esclarecido - dos entrevistados; para a

revisão bibliográfica tivemos na obra de Paulo Gilberto Fagundes Vizentini (1979) um apoio significativo; bem como contamos com os arquivos documentais e periódicos presentes no IFRS - *Câmpus* Porto Alegre. Compreende-se que as imagens fotográficas e a sua organização em acervos, encontradas na presente Instituição, Museu da UFRGS e acervos pessoais dos sujeitos entrevistados, compõem dados importantes para reordenar a memória institucional, uma vez que estas orientam as transformações que marcam a história do IFRS - *câmpus* Porto Alegre.

O estudo de caso, considerado como um dos formatos empíricos de investigação qualitativa consiste na observação detalhada de um contexto ou indivíduo, utilizando como fonte documentos ou acontecimentos específicos (MERRIAN apud BOGDAN; BIKLEN, 1994). Existem vários tipos de estudo de casos e, dentre eles, para fins desta investigação, destaca-se o estudo de caso de instituições numa perspectiva histórica, em que a investigação incide sobre uma determinada instituição, ao longo de um período de tempo estipulado, relatando seu desenvolvimento. Assim, se tomam por base os pressupostos de Bogdan e Biklen (1994), que apresentam cinco características básicas da investigação qualitativa: ambiente natural, caráter descritivo, maior interesse pelo processo, análise de dados de forma indutiva e o significado é de importância vital nesta investigação.

Assim, a metodologia a ser empregada no estudo de caso prevê o acesso, entendimento e interatividade da história do IFRS *câmpus* Porto Alegre, da sua memória e trajetória, através do emprego da mídia impressa e digital e de ambientes virtuais híbridos. Trata-se de uma dinâmica de trabalho investigativo interdisciplinar, onde todos os pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento trabalharão com a seleção de temas, de objetos, de imagens e de informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul- *câmpus* Porto Alegre teve seus primórdios em 1909 na cidade de Porto Alegre - RS. No ano em que a Instituição completava o seu centenário ocorreu à ruptura que marca outra possibilidade para a adoção a novos desafios, sendo ela a passagem da Escola Técnica de Comercio da UFRGS para a condição de IFRS - *câmpus* Porto Alegre. Para compor a trajetória da Instituição as imagens e as narrativas foram construídas a partir dos eixos norteadores: educação e trabalho, tendo em vista o resgate das memórias dos sujeitos que fizeram e fazem parte do período anterior e o atual IFRS *câmpus* Porto Alegre.

A Escola Técnica de Comercio teve sua origem da Escola do Comercio anexa à faculdade de Direito de Porto Alegre (Foto1). No início do século XX no Rio Grande do Sul estava sob uma ascensão comercial e industrial e devido à inexistência de cursos de formação universitária e técnica havia uma carência na mão-de-obra nesses setores. Segundo Vizentini, o Rio Grande do Sul estava sob predomínio das ideias positivistas em nível de governo,

Essas ideias ganhavam alguma força em nível nacional, com a constituição de um ministério, naquela época, que tinha a frente um ministro positivista. (...) apregoava a necessidade de se incrementar o ensino técnico para a imediata absorção no mercado de trabalho como as condições necessárias para promover – se o desenvolvimento nacional. (VIZENTINI, 1979 p.9)

Então aos vinte e seis dias do mês de novembro do ano de 1909 foi Fundada a Escola de Comercio. Os Primeiros cursos oferecidos pela Instituição foram: o Curso Geral e o Curso Superior com duração de dois anos e, para frequentar o Curso Geral, era preciso fazer uma prova de conhecimentos nas seguintes disciplinas: Português, Francês, Alemão, Inglês, Matemática, Historia, Geografia, Estenografia (taquigrafia) e Caligrafia. Para o ingresso no Curso Superior era preciso ter concluído e aprovado no Curso Geral.

A primeira turma constituída por treze alunos formou-se no Curso Geral em 1911, cujo curso habilitava aos cargos da Fazenda com a função de guarda-livros e perito judicial não necessitando de concurso publico para assumir o cargo na Fazenda. Desses, oito alunos concluiu o Curso Superior como Bacharéis em Ciência Comercial no ano de 1913 e habilitava o acesso aos cargos, sem concurso, no Ministério das Relações Exteriores, Corpo Consular, Atuário de Companhia e chefes de Contabilidade de Empresas Bancárias e Grandes Casas Comerciais.



Foto1: Faculdade Livre de Direito- Fonte Museu UFRGS

A Instituição conheceu um período de estabilidade entre os anos de 1934 e 1945, com realizações que elevaram seu conceito junto à comunidade e o curriculum do Curso Técnico de Perito-Contador era bastante completo e com nível satisfatório. Neste período houve um aumento em número e nível de alunos para a Escola de Comercio à procura do Curso Técnico de Perito Contador, como também um aumento para os alunos da Universidade de Porto Alegre. Este aumento na procura dos cursos oferecidos pela instituição teve influencia da sociedade e dos setores públicos e privados. A Faculdade de Economia e Administração durante o mandato do Professor Atílio Machado da Rosa (1949-1952) passou a ser federalizada, dando início a uma nova fase na história da Escola Técnica de Comercio que foi integrada à Universidade do Rio Grande do Sul, sendo agora mantida pelo governo federal através da Lei nº 1.254 de 4 de dezembro de 1950. Essa nova fase trouxe a criação de novos cursos, sendo um deles o Curso Técnico de Administração(Foto2), em 1954; o Curso Técnico de Secretariado em 1958 e os cursos de educação a distância e seminários (foto3).



Foto2: Corpo Docente do Curso de Administração publica em 1957 – fonte: arquivo institucional



Foto3: Vista parcial do Seminário em 1970 – fonte: arquivo institucional

Para esses cursos técnicos realizou-se um convênio com o Departamento do Serviço Público do Governo do Estado para os servidores públicos. Eles voltavam-se ao ensino de nível médio para administração pública, administração de pessoas, organização e serviços, psicotécnica e técnica orçamentaria. A coordenação desses cursos esteve ao cargo do professor Francisco Rodrigues de Carvalho. No ano de 1957 a escola passou a promover o curso de educação a distancia para os servidores públicos localizados no interior do Estado via correspondência.

Ao ser colocada em prática, essa campanha promoveu cursos de aperfeiçoamento em diversas disciplinas relacionadas ao comércio em várias cidades do interior: administração de empresas, organização e contabilidade comercial, organização e contabilidade industrial, legislação tributária fiscal, entre outros. Formaram-se no Curso de Formação e Aperfeiçoamento de Professores do Ensino Comercial 480 alunos entre os anos de 1956 e 1971(fotos 4 a 6). No ano em que completava 80 anos de instituição a Escola Técnica de Comercio da UFRGS colocou à disposição da comunidade porto alegreense o curso Técnico em Segurança do Trabalho, abrindo grandes possibilidades de trabalho nesta área carente e crescente no Sul do País.



Foto4 a 6: aulas na Escola Técnica de Comercio, 1970 – fonte: arquivo institucional

Quando ocorreu a transição da Escola Técnica de Comércio da UFRGS para a condição de IFRS-câmpus Porto alegre, no ano de 2009, deve-se considerar que a presença da ETCOM/UFRGS foi crucial para a consolidação como IFRS. Esse foi o ano em que tudo havia de ser feito. Ao deixar de ser Escola Técnica de Comercio, uma das medidas significativas foi a de transformá-la também em uma instituição de ensino superior, além do ensino técnico, oportunizando uma oferta de cursos e vagas para a sociedade porto-alegrense. Isso acarretou um crescimento da instituição em numero de alunos. Esse partiu de 1.000 alunos que foi o último censo, enquanto escola técnica, para 3.353 alunos até janeiro de 2012. Esse público cursa desde o PROEJA, os cursos técnicos e aos cursos superiores, atendendo a necessidade de qualificação da população da região metropolitana de Porto Alegre.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória da educação no IFRS-câmpus Porto Alegre sempre esteve muito voltada à demanda do mundo do trabalho no qual se insere a sociedade porto-alegrense. As mudanças econômicas que a cidade passava ao longo desse período dizem respeito à introdução de indústrias, posteriormente ao direcionamento à prestação de serviços; e, com essas transformações, os cursos oferecidos pela instituição foram sendo adaptados para qualificar trabalhadores de forma que tivessem competência técnica, sob uma perspectiva crítica; que, sob mediação institucional conquistassem as competências e as condições necessárias de empregabilidade e, também, que atendessem a um mercado de trabalho em expansão e modernização.

Com a adoção a novos projetos e as novas demandas econômicas e sociais, a Escola Técnica de Comercio passou a ofertar novos cursos dentre eles os cursos técnicos: contabilidade, administração, secretariado, operador de computador, transações imobiliárias, comercialização e mercadologia, suplementação em contabilidade segurança do trabalho e de suplementação em transações imobiliárias. No ano de 1994 o prédio da Escola Técnica de Comercio foi inaugurando e a instituição passou a poder ofertar um maior número de vagas em consonância ao aumento populacional. E em 2008 ocorre mais uma ruptura em sua trajetória que foi a desvinculação com a UFRGS e a aderência à rede de Institutos Federais.

As narrativas que retratam os diferentes períodos que a instituição em questão foi submetida estão centradas nos acervos de imagens não só particulares, como também institucionais distribuídos nos diferentes espaços que deram abrigo, no passado, a essa unidade de ensino e tecnologia. Hoje o IFRS mantém os cursos técnicos: em Administração, Biblioteconomia, Biotecnologia, Contabilidade, Enfermagem, Informática, Instrumento Musical (flauta doce ou violão), Meio Ambiente, Panificação e Confeitaria, Química, Redes de Computadores, Registros e Informações em Saúde, Saúde Bucal, Secretariado, Segurança do Trabalho, Transações Imobiliárias e curso técnico em Vendas Integradas ao Ensino Médio – PROEJA.

Constam, também, sob a sua responsabilidade os Cursos Superiores em Tecnologia: em Gestão Ambiental, Processos Gerenciais, Sistemas para Internet, Licenciatura em Ciências da Natureza e Licenciatura em Pedagogia, atendendo a uma demanda importante que visa o crescimento socioeconômico da região metropolitana. A trajetória percorrida até aqui apresenta as alterações da vocação de ensino e tecnologia em concordância com diferentes tempos que, inscritos em um contexto mais amplo, tanto em nível regional, como nacional e, mais atualmente, em uma perspectiva global melhor observável, trazem como compromisso a formação de agentes sociais que atuem no mundo do trabalho de forma crítica e construtiva em direção a um mundo mais justo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), a Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica. Aos queridos interlocutores que colaboraram com as entrevistas, Professor Paulo Roberto Sangoi - Diretor atual do câmpus Porto Alegre, Professor Julio Xandro Henck – Vice-Diretor atual do câmpus Porto Alegre, Professor Claudio Vinicius Farias, Professor Walter Karwatzki, Professor Paulo Schenini – professor aposentado. Agradecemos também ao Museu da UFRGS por ceder-nos as imagens da Escola Técnica de Comércio e ao apoio dos técnicos administrativos do IFRS - câmpus Porto Alegre por nos auxiliar com as imagens e com os documentos institucionais.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação Qualitativa em Educação*. Portugal, Porto: Porto Editora, 1994.
- BOURDIEU, Pierre. *O Poder Simbólico*. 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.
- CANDAU, Joël. *Memória e Identidade*. São Paulo: Contexto, 2011, 219 p.
- CARVALHAL, Juliana Pinto. Maurice Halbwachs e a questão da memória. *Revista Espaço Acadêmico*, n. 56, jan de 2006.
- GIDDENS Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: UNESP, 1997.

HOBBSAWN, Eric; RANGER, Terence. A Invenção das Tradições. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Um novo modelo em educação profissional e tecnológica. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/educapro_080909.pdf> acessado em 24 de set. de 2012.

POLLAK, Michael, Memória e identidade social. RJ: UFRJ, vol5, n.10, 1992 p.200-212.

PRATSCHKE, Anja; ALMEIDA, Clarissa Ribeiro Pereira de; LA ROCCA, Renata;

RICOEUR, Paul. La mémoire, l'histoire, l'oubli. Paris: Seuil, 2000.

VIZENTINI, Paulo Gilberto Fagundes. Do curso geral à escola técnica de comércio 1909-1979. Porto Alegre: UFRGS, 1979.

ZONABEND, Françoise. La Mémoire Longue: temps et histoires au village. Paris: PUF, 1980.

Imagens

Acervo Institucional

Acervo Pessoal – Profº Paulo Schenini

Museu UFRGS

Entrevistas

SANGOI, Paulo Roberto. Professor e Diretor atual do IFRS-câmpus Porto Alegre

HENCK, Julio Xandro. Professor e Vice-Diretor atual do IFRS – Câmpus Porto Alegre

FARIAS, Claudio Vinicius. – Professor do IFRS- câmpus Porto Alegre

SCHENINI, Paulo. – Professor aposentado da Escola Técnica de Comércio – UFRGS

Karwatzki, Walter - Professor do IFRS- câmpus Porto Alegre

O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA E SEUS DESDOBRAMENTOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE: UM ESTUDO DE CASO

SILVEIRA DIOGO DE ÁVILA FONTOURA, Julian¹; SOARES RAMOS DO AMARAL, Josiane Carolina*

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: julian.ifrs@gmail.com *Orientador: josiane.amaral@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: A partir de 2008, com a Lei nº 11.892, a expansão da rede federal foi efetivada dentro de uma nova institucionalidade: os Institutos Federais (IF's) e essas instituições são responsáveis por agregar ciência, trabalho e tecnologia na construção de cidadãos emancipados e conscientes de seu papel na sociedade. Dentro das inúmeras discussões que ocorrem no cenário educacional, à prática docente ganha cada vez mais espaço ao situar suas análises sobre o professor e o desafio atual que há na construção de sua identidade profissional, que se torna indispensável dentro desse novo contexto que se insere os IF's. A partir da pesquisa "*A Política de Formação Continuada dos Professores do Câmpus Bento Gonçalves do IFRS - O Debate Coletivo*", fora analisado o Programa de Formação Continuada para Docentes do IFRS – Câmpus Bento Gonçalves / PROFORM. Cujo objetivo, a priori, era analisar o impacto deste programa na prática dos docentes que ali participaram. No decorrer das análises, outros desdobramentos foram desvelados, como a importância da gestão destes espaços educacionais, a constituição da identidade dos docentes, e a forma que a concepção de *formação continuada* por parte dos gestores articula estas ações. Acreditamos que os programas de formação continuada devem se desenvolver dentro de uma perspectiva onde este represente a mudança necessária à qual a educação deve passar, evidenciando que a transformação esperada se mostra como resultados da mudança proposta na prática deste docente e a sua concepção sobre a importância dos diferentes processos formativos.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Continuada, Práticas Reflexivas, Gestão Educacional

INTRODUÇÃO

A educação do Século XXI deve estar pautada nas constantes mudanças que a sociedade sofre ao longo do tempo, contribuindo para a formação de um novo sujeito, vivemos um momento de muitas transformações onde há uma valorização da produtividade e competitividade nos mais diversos aspectos de nossas vidas, inclusive na educação. Nesta "nova" proposta

incluímos o professor e a sua prática educativa, a formação continuada de professores é entendida não apenas como um complemento à formação inicial, mas uma constante reflexão sobre a prática pedagógica cotidiana, já que atualmente existe a necessidade em capacitar o professor para interagir com as atuais necessidades de seus alunos, principalmente com a nova configuração social, a partir dos desdobramentos da crise no capital, não podemos esquecer que essas mudanças também estão relacionadas com a velocidade da produção de conhecimento, onde constantemente são debatidos.

O entendimento que atribuímos à formação continuada segue a definição de Libâneo (2004), quando coloca que a formação continuada é acompanhada pela formação inicial, quando entende-se que esta “primeira” formação refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, completados por estágios, e a formação continuada como o prolongamento desta formação, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional.

A pesquisa “*A política de formação continuada dos professores do câmpus Bento Gonçalves do IFRS: o debate coletivo*” que tem por objetivo analisar em que condições podem ocorrer mudanças profissionais e pessoais como resultado de um programa de formação em serviço de professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. No Câmpus Bento Gonçalves do IFRS foi articulado o PROFORM – Programa de Formação Continuada para Docentes do IFRS – Bento Gonçalves, que teve como objetivo oferecer aos que estão como docentes no câmpus um espaço onde as questões educacionais pudessem ser debatidas, desde as teorias da aprendizagem até os princípios que norteiam a concepção dos IFRS. O PROFORM foi um programa de formação continuada, criado pelo Câmpus Bento Gonçalves do IFRS, cujo objetivo era garantir espaços acadêmico-institucionais voltados à formação contínua dos docentes, levando-os à reflexão, à avaliação e ao desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, Articulado na forma de encontros mensais durante o primeiro semestre de 2011, estes encontros, eram ministrados pelos próprios professores do câmpus.

A partir dos estudos realizados sobre a importância da formação continuada e do próprio processo formativo que ocorreu, iniciamos uma análise sobre a articulação e o desenvolvimento do PROFORM, tendo como objetivo descobrir qual o entendimento dos docentes que participaram do programa a respeito da formação continuada, no decorrer de nossa análise, emergiram outras questões dentro do contexto, como por exemplo: o papel da gestão educacional nestes espaços de formação, a concepção sobre formação continuada por parte do gestor influencia a articulação das ações e a forma que é constituída a identidade dos docentes dentro do campus, levando em consideração esta nova institucionalidade⁸ o qual estes estão inseridos chamada Instituto Federal.

⁸ Ao referir-me a uma nova institucionalidade, cito a Lei nº 11.892/08, que cria os Institutos Federais, onde o Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves (CEFET-BG), tradicional centro agrotécnico do sul do país, torna-se Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul – Câmpus Bento Gonçalves.

Um dos desdobramentos que acreditamos de extrema relevância nesta pesquisa é talvez a principal questão a ser trabalhada, *a constituição de uma nova identidade docente*, daqueles que ali estão como professores e sua responsabilidade social dentro daquele contexto, rompendo com as amarras do modelo que acabam – em sua maioria – reproduzindo, onde o repensar a própria prática se faz extremamente necessário nessa construção.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em um primeiro momento, trabalhamos de forma a entender as relações que se estabeleciam no Programa de Formação Continuada para Docentes do IFRS - Câmpus Bento Gonçalves (PROFORM), para isto a análise partiu da observação, Rudio (1995) coloca que a observação tornando-se um dos meios mais comuns usado ser humano para conhecer e compreender pessoas, coisas, acontecimentos e situações já que esta inserida a vida cotidiana. Dentro desta perspectiva então foram observados os encontros do PROFORM afim de registrar as impressões dos professores-participantes e professores-ministrantes.

Após a observação dos encontros, iniciamos a elaboração de gráficos e tabelas para uma melhor visualização do processo que estávamos a participar, como listas de presenças, questões levantadas nos encontros, participação do grupo de docentes, formação acadêmica dos docentes, entre outras. A fim de enriquecer as análises, nos apropriamos de alguns documentos para entendermos o espaço no que estávamos estudando, os Institutos Federais, então partimos para a *análise documental*, assim a importância do documento base elaborado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC)⁹ as *Concepções e Diretrizes dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia*, a Lei nº 11.892/08¹⁰, além do projeto do PROFOM.

Da mesma forma que Shiroma (2005), acreditamos que os documentos¹¹ de uma forma geral, trazem consigo não apenas recomendações e/ou diretrizes, mas sim, uma forma regulada e normatizada que por fim acaba por articular interesses, projetando políticas e intervenções sociais. Em outras palavras, a análise documental, não se dá apenas da leitura do material a ser analisado, mas sim, o impacto que este material possui, dentro do contexto e/ou momento histórico o qual foi criado. Estas mudanças relacionadas referem-se também à velocidade da

⁹ A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) compete, entre outros fins, planejar, orientar, coordenar e supervisionar o processo de formulação e implementação da política da educação profissional e tecnológica; promover ações de fomento ao fortalecimento, à expansão e à melhoria da qualidade da educação profissional e tecnológica e zelar pelo cumprimento da legislação educacional no âmbito da educação profissional e tecnológica.

¹⁰ Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.

¹¹ Ao utilizarmos o termo *documentos*, estamos nos referindo a documentos de política educacional: leis, documentos, regulamentos, relatórios e correlatos. Pois, acabam fazendo parte da base empírica da pesquisa, neste caso, aqueles destinados a difusão das diretrizes políticas da educação.

produção científica atual, em que novos conceitos são permanentemente colocados em debate pela comunidade de pesquisadores. Os documentos e textos legais são o nosso ponto de partida, pois não podemos apenas analisá-los isoladamente, mas também, suas versões preliminares e/ou textos que o complementam, não separando-o do seu contexto.

Após a *análise documental*, passamos para a fase das entrevistas, que consideramos um momento primordial na pesquisa, conseguimos relacionar os diferentes dados coletados e relacioná-los de forma a entendermos o desenvolvimento do PROFORM, e a dinâmica adotada pelo programa. Trabalhamos com a mesma perspectiva de Mello (2005) quando nos utilizamos das entrevistas, definindo-as como um processo de interação social, no qual o entrevistador tem por objetivo a obtenção de informações importantes por parte do entrevistado. Trata-se de uma “conversa” interessada, orientada para fins de pesquisa.

“O propósito de trabalhar com entrevistas semi-estruturadas é ao mesmo tempo em que afirma a intencionalidade do ato da busca, da pesquisa, abrir as possibilidades para os depoentes/entrevistados seguirem seus próprios cursos narrativos e trazerem o inusitado, a evocação de suas memórias e visões sobre o que seja significativo.” (MELLO, 2005, p. 63)

Os diferentes sujeitos participantes do PROFORM (professores-alunos, professores-ministrantes e professores-coordenadores), foram convidados a participar da pesquisa em diversos momentos, todos os professores que participaram do PROFORM. Ao final, formam entrevistados 12 docentes, e com os seus relatos, conseguimos construir um panorama geral de como ocorreu o programa e os seus impactos na prática daqueles docentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o que nos chamou a atenção no programa, foi a alta abstenção por parte dos docentes, como demonstrado no Gráfico 1., o Câmpus Bento Gonçalves, possui cerca de 80 docentes em atividade, no primeiro encontro do PROFORM, 60 docentes participaram, cabe aqui salientar que neste momento, iniciava-se o ano letivo no câmpus, consequentemente um maior número de professores estavam a participar. Posteriormente, através das entrevistas, investigamos este aspecto dentro do PROFOM.

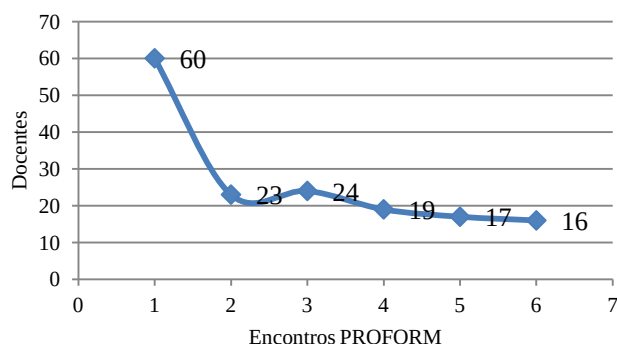


Gráfico 1. Adesão dos docentes do Câmpus Bento Gonçalves no PROFOM.

A questão da abstenção no PROFOM nos chamou a atenção, pois houve um decréscimo muito acima do esperado, através de entrevistas com os docentes do câmpus questionamos sobre este alto índice, surgiram algumas respostas como:

“Os assuntos escolhidos, não eram de interesse da maioria dos docentes do câmpus.”

“O que infelizmente meus colegas não entendem é que não basta saber apenas como as máquinas funcionam, mas também entender como o nosso aluno aprende é fundamental, esquecem que são professores.”

“Esperava mais do programa, pensei que traria assuntos mais técnicos para eu poder trabalhar com os meus alunos.”

Nas falas dos docentes, foi percebido o quanto os mesmos se identificavam com a profissão, e o significado que o *ser* professor possui dentro destes diferentes contextos. Acreditamos que estas respostas, estavam diretamente ligadas as diferentes trajetórias dos docentes, resolvemos então, verificar esta trajetória, como parâmetro, utilizamos os dados disponíveis na Plataforma Lattes¹², nos atemos a formação inicial dos docentes do câmpus e cursos de caráter pedagógico dentro da formação, conforme apresentado no Gráfico 2.

¹² Os dados utilizados para construção do Gráfico 2. estão disponíveis na Plataforma Lattes e são de livre acesso, este sistema registra a vida pregressa e atual dos docentes e/ou pesquisadores dos Institutos Federais de demais Instituições de Ensino Superior.

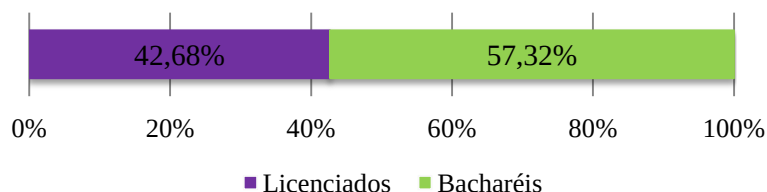


Gráfico 2. Relação entre a formação inicial dos docentes no Câmpus Bento Gonçalves.

Ao analisarmos as falas dos docentes e cruzarmos com o que os documentos legais ditam como diretrizes e acabam “traçando” um perfil docente, percebemos uma distinta relação, como mostra a *Imagem 1.*, esta relação, está pautada pelas diferentes trajetórias dos docentes e a suas concepções sobre a educação, formação profissional e as políticas educacionais que circundam este universo. Nas entrevistas que realizamos, várias questões emergiram nas falas dos docentes, porém, questões ligadas à valorização da profissão, a escolha pelo magistério, experiência profissional (tanto na educação básica, quanto no nível superior), concepção sobre formação continuada e a avaliação do PROFOM.

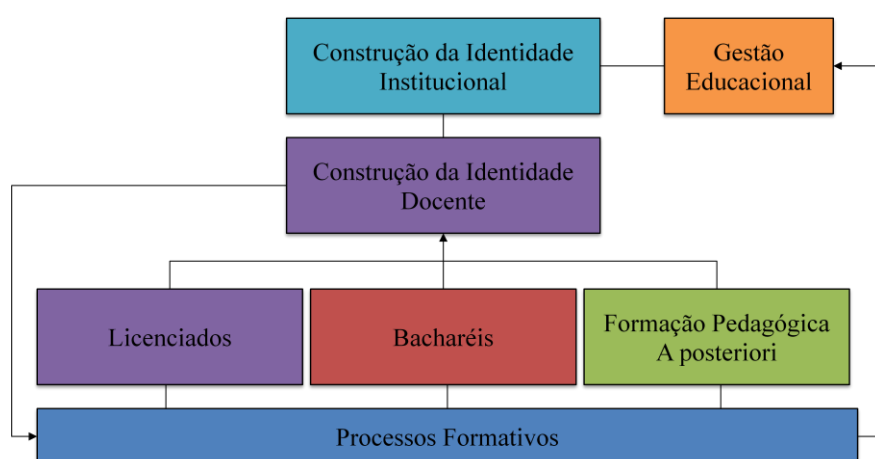


Imagem 1. Esquema representativo das relações estabelecidas no PROFOM.

A construção da identidade neste contexto, faz-se extremamente necessária, pois muitos dos docentes que ali estão não se enxergam como professores, acabam construindo uma visão distorcida dos Institutos Federais. Esta nova institucionalidade é nova, o que justifica não terem ainda uma identidade própria¹³. Este é um dos aspectos que devem ser levados em consideração quando falamos da importância da gestão educacional nestes espaços, que surge

¹³ Cabe ressaltar que para a efetivação da Lei nº 11.892/08, que cria os Institutos Federais, se utilizou das estruturas já existentes dos Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais entre outras.

na pesquisa como um novo desdobramento. Iniciamos uma investigação sobre as diferentes concepções que os gestores dos Institutos Federais – a nível nacional – possuem sobre formação continuada e a forma que esta concepção influencia a articulação, o desenvolvimento e a execução destas propostas. Com o auxílio de um questionário on-line, estão sendo coletados estes dados, onde os gestores (Diretores e Pró-Reitores de Ensino) respondem algumas questões sobre a formação continuada e os programas que ocorrem em suas instituições, mesmo com dados parciais, já temos um indicativo do impacto desta concepção sobre os programas de formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo base os relatos dos professores participantes do PROFORM, podemos observar a importância do ato reflexivo durante o processo de formação e na própria prática pedagógica dos docentes, a teoria e a prática em nenhum momento são rivais, pelo contrário, acabam por constituir uma mesma face e são de extrema importância no desenvolvimento formativo do professor. O processo de formação continuada, não se dá de forma rápida, imediata, mas sim é um processo de constância, onde a reflexão sobre a prática do docente deve ser entendida como o principal fundamento dentro do processo, que deve ser pautado sobre a ótica cotidiana do professor, não sendo entendida como acúmulo de cursos, mas sim uma oportunidade para que os envolvidos aprimorem sua prática.

Nesse contexto, os professores, acabam construindo representações, adotando posturas e intencionalidades que se relacionam com a perspectiva social instituída, tendo como referência, a pressão das conformidades sociais e confrontos e/ou contradições das instituições sociais e/ou educacionais, dessa forma, o docente constrói e inicia um processo onde começa a estabelecer uma relação mais profunda com a instituição qual trabalha, seus alunos e sua identidade como professor. Mas o fato é que a formação continuada muitas vezes acaba não correspondendo às exigências da complexidade do seu mundo de trabalho, deixa claro que a formação é uma necessidade do docente e uma exigência da própria sociedade contemporânea, reconstruindo a concepção que o processo formativo é feito a partir de um curso apenas, mas sim de um processo constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e tecnológica. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 253, 30 dez. 2008. Seção 1, p. 1 – 3.

BRASIL. Ministério da Educação. Concepção e Diretrizes, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. PDE. Brasília, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. Organização e Gestão da Escola – Teoria e Prática. Goiânia: Alternativa, 2004.

MELLO, Marco. Pesquisa Participante e Educação Popular: da intenção ao gesto. Porto Alegre: Ed. Ísis; Diálogo-Pesquisa e Acessória em Educação Popular; IPPOA – Instituto Popular Porto Alegre, 2005.

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 12 ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

SHIROMA, Eneida O. CAMPOS, Roselane F. GARCIA, Rosalba M. C. Decifrar textos para compreender a política: subsídios teórico-metodológicos para análise de documentos. Perspectiva, Florianópolis, v. 23, n. 02, p. 427-446, jul./dez. 2005.

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA

LEAL, Leandra Borba¹; ESCOTT, Clarice Monteiro^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: leandraborba@hotmail.com. *clarice.escott@poa.ifrs.edu.br.

RESUMO: Apresenta resultados parciais da pesquisa Tecnologia e Inovação nos Cursos Superiores de Tecnologia, desenvolvida pela Linha de Pesquisa “Inovação, Currículo e Avaliação” do IFRS/Câmpus Porto Alegre. Caracteriza-se como estudo de caso descritivo e comparativo, com abordagem qualitativa, em quatro IES do Rio Grande do Sul/Brasil – uma Universidade, um Centro Universitário, uma Faculdade e um Instituto Federal, com Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental. Com o objetivo de analisar as categorias de inovação e tecnologia no currículo dos Cursos investigados nas IES das diversas organizações acadêmicas do RGS, utiliza-se de análise da Legislação vigente para a Educação Tecnológica e da análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental, além de entrevistas com docentes e estudantes. Como forma de produzir significados, a análise dos dados está sendo organizada através da *técnica de referencialização* FIGARI (1996). Alguns referentes relativos às categorias de inovação e tecnologia no âmbito do currículo, da pedagogia e da avaliação emergiram como resultados parciais da pesquisa e contribuirão para a construção de indicadores para consolidação e avaliação de Cursos Superiores de Tecnologia, de forma a contribuir para o avanço das categorias centrais – inovação e tecnologia, foco desta modalidade de ensino superior.

PALAVRAS-CHAVE: currículo; pedagogia; avaliação.

INTRODUÇÃO

Apresento os resultados parciais da pesquisa Tecnologia e Inovação nos Cursos Superiores de Tecnologia ¹⁴, desenvolvida pela Linha de Pesquisa *Inovação, Currículo e Avaliação* do IFRS/Câmpus Porto Alegre. Caracteriza-se como estudo de caso descritivo e comparativo, com abordagem qualitativa, em 4 (quatro) IES do Rio Grande do Sul – uma Universidade, um

¹⁴ Pesquisa Financiada pelo Programa de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica – IFRS/Câmpus Porto Alegre.

Centro Universitário, uma Faculdade e um Instituto Federal, com Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental. Para tanto, vem realizando a análise de fatos primários - análise da Legislação vigente para a Educação Tecnológica e da análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental. Além disso realiza entrevistas com docentes e estudantes. Como forma de forma a produzir significados, a análise dos dados está sendo organizada tomando por base a *técnica de referencialização* utilizada por FIGARI (1996), para explicitar os referentes pertinentes às categorias de inovação e tecnologia no âmbito do currículo, da pedagogia e da avaliação e o contexto real de sua implementação. Sendo assim, o pesquisar Inovação e Tecnologia nos Cursos Superiores de Tecnologia de Universidades, Centros Universitários, Faculdades e Institutos Federais define-se como objetivo geral: analisar as categorias de inovação e tecnologia no currículo dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental nas IES das diversas organizações acadêmicas do RGS. Esse objetivo geral, desdobra-se em três objetivos específicos que orientam o desenvolvimento da investigação: Identificar a influência da organização acadêmica das IES na constituição dos currículos, da pedagogia e da avaliação dos Cursos Superiores de Tecnologia; Verificar a concepção de inovação e tecnologia que permeiam os currículos dos Cursos Superiores de Tecnologia; Construir indicadores de inovação e tecnologia que contribuam para a consolidação da identidade das propostas curriculares dos Cursos Superiores de Tecnologia, bem como para a construção de instrumento de avaliação destes cursos.

As categorias que emergirem desta pesquisa, orientarão a construção de indicadores para consolidação e avaliação de Cursos Superiores de Tecnologia, de forma a contribuir para o avanço das categorias centrais – inovação e tecnologia, foco desta modalidade de ensino superior.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa vem sendo realizada através de estudo de caso descritivo e comparativo, com abordagem qualitativa, em 4 (quatro) IES do Rio Grande do Sul – uma Universidade, um Centro Universitário, uma Faculdade e um Instituto Federal, com Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental.

O método abrange a análise de fatos primários - análise da Legislação vigente para a Educação Tecnológica e da análise documental dos Projetos Pedagógicos dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental, além de entrevistas com docentes e estudantes.

Como forma de forma a produzir significados, a análise dos dados está sendo organizada tomando por base a *técnica de referencialização* utilizada por FIGARI (1996), para explicitar

os referentes pertinentes às categorias de inovação e tecnologia no âmbito do currículo, da pedagogia e da avaliação e o contexto real de sua implementação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais estão contextualizados na investigação das políticas públicas – DCN¹⁵ para os Cursos Superiores de Tecnologia, bem como a análise do Projeto Pedagógico de Curso de um Instituto Federal e de um Centro Universitário, e nas entrevistas com docentes e discentes do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. .

A análise da Resolução nº 03/02 que estabelece as DCN para os Cursos Superiores de Tecnologia aponta que o foco dos currículos e da formação deve ser o da *tecnologia*, diretamente ligada à produção e gestão de bens e serviços. No seu Art. 6º, as DCN fica expresso que os cursos superiores de tecnologia deverão contemplar, em sua organização curricular, o desenvolvimento de competências profissionais. Relativo à categoria *inovação* as DCN encaminham para uma concepção de currículo mais flexível: os cursos superiores de tecnologia poderão ser organizados por módulos que correspondam a qualificações profissionais identificáveis no mundo do trabalho” e ainda permitem que: “o concluinte de módulos, citados anteriormente, fará jus ao respectivo Certificado de Qualificação Profissional de Nível Tecnológico.” Para a organização curricular, as DCN rompem com a organização dos currículos mínimos, quando definem: “a organização curricular compreenderá as competências profissionais tecnológicas, incluindo os fundamentos científicos e humanísticos.”

No Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental vinculado ao Instituto Federal, percebe-se que o currículo e a pedagogia estão voltados à categoria *tecnologia* quando definem como objetivos: “propiciar a construção de conhecimentos específicos e tecnológicos na área de meio ambiente, relacionando aspectos teóricos e práticos; e “fornecer os conhecimentos, métodos, novas tecnologias e ferramentas disponíveis para otimizar o uso dos recursos naturais e reduzir ou minimizar a degradação ambiental”. No que se refere à avaliação, identifica-se “o aproveitamento de conhecimentos anteriores ao ingresso no curso, oriundos do mundo do trabalho, com fins de aproveitamento de estudos, ocorrerá mediante uma avaliação teórica ou teórico-prática, a ser elaborada e aplicada por uma comissão examinadora. Tal encaminhamento indica a valorização dos conhecimentos prévios construídos no mundo do trabalho.

Referente à categoria *inovação*, identifica-se, a partir da análise do projeto do curso do IF uma relação com as DCN, uma vez que a organização do currículo é definida como flexível e visa ao acompanhamento das mudanças e avanços tecnológicos, promovendo a inter e a

¹⁵ DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos Superiores de Tecnologia (**Resolução CNE/CP nº 3/02**)

transdisciplinaridade. Isso se confirma quando o projeto define a inter-relação entre as disciplinas dos módulos e entre os módulos. Aponta, ainda, para a constante atualização dos planos de ensino, englobando as ementas e bibliografia, em função das mudanças tecnológicas e novos conhecimentos gerados. Nesse sentido, as categorias *inovação* e *tecnologia* aparecem associadas no curso do IFRS. A avaliação aparece relacionada à categoria *inovação*. O projeto do curso define que a avaliação da aprendizagem deve ocorrer através do acompanhamento contínuo e cumulativo do desempenho do aluno, ao longo do semestre, nas diversas atividades teóricas e práticas desenvolvidas, sendo que os critérios de avaliação são construídos, preferencialmente, em conjunto com os alunos. A avaliação dos projetos integrados, compreendidos como projetos de investigação interdisciplinares, estão previstos como avaliação parcial das disciplinas envolvidas.

No Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental vinculado ao Centro Universitário, percebe-se que o currículo está voltado à categoria *tecnologia* quando definem que: “o curso preconiza um profissional qualificado, crítico, criativo, com habilidades em relações humanas e com capacidade de adaptação a novas situações. Um gestor habilitado a compreender, tomar decisões e propor soluções sobre os problemas ambientais”. No que se refere à pedagogia, identifica-se as categorias de *tecnologia* e *inovação* no “uso de estudos mediados, os quais ocorrem através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), na qual se encontram as Trilhas de Aprendizagem que correspondem a “caminhos” virtuais de aprendizagem, capazes de promover e desenvolver competências no que concerne ao conhecimento, à habilidade, à atitude, à interação e à autonomia”.

Relativo à categoria *inovação*, identifica-se, que o currículo volta-se à interdisciplinaridade e indissociabilidade entre teoria e prática, cuja construção e reflexão é fomentada pelo Núcleo Pedagógico do Curso.

A categoria *inovação* aparece relacionada avaliação institucional. O Núcleo Pedagógico do Curso realiza a análise dos resultados do processo avaliativo, realizando os encaminhamentos de alterações necessárias. Após essa análise, os dados são postados no Ambiente Virtual de Aprendizagem para conhecimento dos acadêmicos, dos professores-tutores externos e dos professores-tutores internos.

Estes resultados serão utilizados para a construção de indicadores para consolidação e avaliação de Cursos Superiores de Tecnologia, de forma a contribuir para o avanço das categorias centrais – *inovação* e *tecnologia*, foco desta modalidade de ensino superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da relação entre os dados coletados nos projetos pedagógicos dos cursos e nas entrevistas com docentes e estudantes realizadas até o momento, emergem alguns indicadores dos modos

de trabalho pedagógicos reconhecidos pelos atores institucionais. A *tecnologia* está aliada a equipamentos, às visitas técnicas, a relação teoria e prática, à tecnologia computacional e à pesquisa. A *inovação* está relacionada à adequação do currículo, à interdisciplinaridade, à indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão, à avaliação por instrumentos e critérios conceituais e atitudinais, à pesquisa, aos ambientes virtuais de aprendizagem, bem como aulas participativas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 3, de 18 de dezembro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2002.

DOWBOR, Ladislau. Tecnologias do Conhecimento: os desafios da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FIGARI, Gérard. Avaliar: que refencial? Portugal, Porto: Porto Editora, 1996.

LEITE, Denise. Pedagogia Universitária: ética e política no ensino superior. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1999.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 2003.

ATIVIDADE PRÁTICA COM ÁGUA MINERAL: UMA PROPOSTA INTEGRADORA PARA A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

ANTLER, Mayara¹; DIAS, Eduarda Corgo¹; ZUCOLOTTTO, Andréia Modrzejewski¹; NICHELE, Aline Grunewald^{1*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre.
E-mail: may_antler@yahoo.com.br . *Orientador: aline.nichele@poa.ifrs.edu.br

RESUMO: Com foco na experimentação no ensino de Química, neste trabalho apresentamos a estruturação e proposição de uma atividade prática utilizando materiais de fácil aquisição, tais como água mineral natural, água mineral gaseificada e repolho roxo. O objetivo de nosso projeto de pesquisa, por meio da experimentação, é investigar, elaborar e propor atividades práticas exeqüíveis em qualquer ambiente de ensino e que possibilitem o estudo de diversos temas e conceitos químicos. Para tanto, na proposta apresentada neste trabalho, utilizamos água mineral gaseificada e extrato de repolho roxo como indicador para estudar a solubilidade de gases, bem como entre outros conteúdos relacionados à Química. A utilização do extrato de repolho roxo foi possível após a construção de uma escala de pH usando-o como indicador. Para o estudo da solubilidade de gases, a água mineral gaseificada, colorida pela adição de extrato repolho roxo, foi submetida à aquecimento até ebulição; durante o processo a alteração da solubilidade do gás foi observada por meio da variação da coloração da solução indicadora. Com este experimento é possível estudar o comportamento de um gás em solução, bem como, no caso específico do CO₂ – gás observado neste experimento - integrar e articular diversos conceitos químicos, como equilíbrio químico, pH e indicadores ácido-base, que são comumente estudados de forma desarticulada no ensino de Química.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de química; pH; extrato de repolho roxo.

INTRODUÇÃO

Motivados pela implementação do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação em Biologia e Química no Câmpus Porto Alegre do IFRS, temos nos dedicado à investigação acerca da experimentação, especialmente no que tange às atividades experimentais nas componentes curriculares científicas e integradoras e no que diz respeito à sua implicação para a Educação Básica.

Neste contexto, em nossa pesquisa, temos a preocupação de propor atividades práticas relacionadas à experimentação no ensino de Ciências, que possibilitem a integração e articulação de diversos conhecimentos científicos, bem como a possibilidade de diferentes abordagens de um mesmo experimento e que estas sejam exequíveis em qualquer ambiente de ensino, utilizando-se materiais de preço acessível e facilmente encontrados no mercado.

A efetivação de atividades experimentais integrando conceitos e favorecendo a interpretação dos fenômenos envolvidos é um grande desafio no ensino de Ciências, em especial no âmbito da Química. Com esta motivação, repensamos os objetivos das aulas práticas preconizando reflexões acerca de diversos temas relacionados com esta área do conhecimento, com o intuito de desenvolver a capacidade dos alunos estabelecerem relações entre conhecimentos comumente abordados separadamente. Desta maneira, entendemos as atividades práticas como possibilidades de construção de conhecimentos por meio da ampliação das relações de conceitos científicos.

Sendo assim, por meio de nossa pesquisa, adaptamos, testamos, implementamos e difundimos atividades experimentais, viabilizando a construção de múltiplos conhecimentos, mesmo em ambientes escolares com limitados recursos.

Com este intuito propomos neste trabalho uma atividade experimental simples, inspirada em práticas divulgadas na literatura (FERREIRA et al, 2008; FERREIRA et al, 1997; GEPEQ, 1995; MAIA et al, 2005) mas que pode propiciar a integração de diferentes conceitos químicos, entre eles solubilidade, equilíbrio químico, pH e indicadores ácido-base, que não raramente envolvem explicações abstratas e por vezes generalizações “perigosas” como o aumento da solubilidade com o aumento da temperatura.

Uma das abordagens para melhor desenvolver estes conceitos de modo integrado é o estudo da relação da concentração do dióxido de carbono (CO_2) em água mineral gaseificada e a sua influência no pH.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes laboratoriais para viabilização deste experimento foram realizados nos laboratórios de química do Câmpus Porto Alegre do IFRS, no ano de 2011, inspirado em estudos desenvolvidos por Ferreira, Hartwig e Oliveira (2008) e por Maia e colaboradores (2005).

Para efetivação deste estudo foram realizados os procedimentos a seguir descritos.

Para estabelecimento da viabilidade deste estudo utilizamos e testamos água mineral sem gás e água mineral gaseificada de mesma marca e fonte, adquiridas no comércio da cidade. O pH destas amostras foi medido inicialmente com um pHmetro, e na efetivação deste estudo por

meio da coloração adquireda pelo extrato de repolho roxo adicionado à amostra. A utilização do extrato de repolho roxo foi possível após a construção de uma escala de pH alternativa.

Para construção da escala de pH alternativa foram preparadas soluções de pH de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 utilizando-se como reagentes HCl(aq) – para as soluções de pH ácido - e NaOH(aq) – para as soluções de pH básico. O extrato do repolho roxo foi preparado por meio da fervura deste vegetal em água deionizada. A adição deste extrato em cada uma das soluções anteriores conferiu coloração característica para cada pH.

Durante a pesquisa as amostras de água mineral foram submetidas à desgaseificação, por meio de agitação manual e por aquecimento. Estas tiveram seu pH determinado com o auxílio do pHmetro e do extrato de repolho roxo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este estudo efetuamos medidas de pH com diferentes amostras de água mineral, de mesma marca e fonte, para averiguação da faixa de pH envolvida e da viabilidade do trabalho. Para tanto, determinamos, utilizando pHmetro, o pH para a amostra de água mineral com e sem gás. Para comparação, a água mineral com gás foi desgaseificada por meio de aquecimento até ebulição por cinco minutos e após retorno à temperatura ambiente, determinamos seu pH. Uma outra possibilidade de comparação para observação da variação de pH da água, a partir da influência de CO₂, foi retirar o gás da mesma por agitação manual, para qual a desgaseificação não se mostrou tão eficiente, tal como apresentamos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de pH das amostras de água mineral medidos em pHmetro.

	pH original	pH desgaseificação ebulição	pH por desgaseificação manual
Água mineral com gás	4,85	8,93	5,62
Água mineral sem gás	9,88	8,96	9,88

Como alternativa ao uso do pHmetro, diante da ampla faixa de variação de pH identificada para a água mineral com gás, constatamos a viabilidade de utilizar o extrato de repolho roxo como indicador desta transformação, utilizando a escala alternativa de pH construída, a qual foi reproduzida em foto (Figura 1) e em papel, com o auxílio de lápis de cor (GEPEQ, 1995).

Tal adaptação propicia a aplicação deste experimento em diferentes situações de ensino, podendo ser articulada de forma integradora, proporcionando aos alunos o estabelecimento de relações entre conhecimentos tradicionalmente estudados separadamente.



Figura 1. Coloração obtida com uso do indicador extrato de repolho roxo, para soluções com diferentes valores de pH.

De posse destes dados, com o intuito de se observar e estudar a solubilidade de gases com a variação da temperatura, efetuamos um experimento em que acompanhamos a variação de pH pela observação da alteração das cores da água mineral misturada com o indicador ao longo do aquecimento até a ebulição no processo de desgaseificação (Figura 2).



Figura 2. Variação de pH da água mineral no processo de desgaseificação verificada pela variação na cor do indicador.

A aplicação deste experimento, em diferentes situações de ensino, articulado de forma integradora, tem potencial para proporcionar aos alunos o estabelecimento de relações entre

conhecimentos tradicionalmente estudados separadamente, tais como: solubilidade, principalmente no que se refere à solubilidade de gases, deslocamento de equilíbrios químicos – segundo o princípio de Le Chatelier, em especial no que se refere ao efeito da concentração e ao efeito da temperatura, pH e indicadores ácido-base, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta atividade experimental permite associar uma série de questões e temas que podem provocar a investigação em busca de respostas para explicar os resultados observados, além de prever a discussão de temas do cotidiano, tais como, a influência da concentração de CO₂ em águas. Também possibilitando a viabilização da atividade em escolas com recursos exíguos, uma vez que a mesma foi elaborada com materiais facilmente encontrados em supermercados.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Variação de pH em Água Mineral Gaseificada. *Química Nova na Escola*, N° 30, NOVEMBRO 2008.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; ROCHA-FILHO, R. C. Algumas Experiências Simples Envolvendo o Princípio de Le Chatelier. *Química Nova na Escola*, N° 5, MAIO 1997.

GEPEQ. Equilíbrio Ácido Base, Extrato de repolho roxo como indicador universal de pH. *Química Nova na Escola*, N° 1, MAIO 1995.

MAIA, D. J.; GAZOTTI, W. A.; CANELA, M. C.; SIQUEIRA, A. E. Um Experimento para Introduzir Conceitos de Equilíbrio Químico e Acidez no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, Nº 21, MAIO 2005.

MEMÓRIA EM IMAGENS: OS RASTROS DO TRABALHO E DA CIDADE NOS ACERVOS DE FAMÍLIA E EMPRESARIAL

MORAGA, Natália Moraes de Mello¹; FRANÇA, Maria Cristina Caminha de Castilhos*
TASCA, Neuza Terezinha²

¹Bolsita PROBITEC/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Porto Alegre. E-mail: nati.historiabiblio@gmail.com. *Orientadora: mcristina.franca@poa.ifrs.edu.br

²Pesquisadora voluntária. Email: neuzatasca@uol.com.br

RESUMO: Este projeto vem desenvolvendo estudos sobre a memória do trabalho a partir de narrativas produzidas pelos acervos de imagens (álbuns, filmes, reportagens, etc.) de família, tendo em vista os mais recentes processos de transformação das relações de trabalho e das formas de produção industrial, comercial e de serviços nas cidades moderno-contemporâneas e, em específico, em Porto Alegre. O projeto tem como objetivo desenvolver pesquisa etnográfica sobre a trajetória do mundo do trabalho Considerando-se as transformações ao longo do tempo, tais como as crises de emprego ou avanços ao pleno emprego em determinados setores produtivos, o desaparecimento e a criação de novas profissões, bem como para o crescimento ou extinção de empresas. Esse estudo requer um diálogo contínuo e conta com as contribuições das áreas afins, tais como a sociologia, a economia, o direito, etc. Visa-se também reconhecer os atuais processos de urbanização e modernização de Porto Alegre com base na transformação da paisagem da cidade, nas alterações e nos impactos ao meio ambiente, nas medidas políticas e econômicas adotadas para o desenvolvimento humano com a criação/supressão de novos mercados, empregos e profissões. Os dados de pesquisa são conquistados por meio de construção de rede social para compor as trajetórias sociais que traçam memórias através do tempo. Os relatos biográficos situam as relações entre os diferentes “pontos de vista” sobre o trabalho e as transformações da cidade. Esta pesquisa faz uso de recursos audiovisuais.

PALAVRAS-CHAVE: memória social e do trabalho; acervos de imagens; processos de urbanização e modernização; Porto Alegre.

INTRODUÇÃO

Essa pesquisa busca desenvolver estudos sobre a memória do trabalho a partir de narrativas motivadas pelos acervos de imagens urbanas de família, evocadas nos jogos de memória desses que habitam ou habitaram a cidade de Porto Alegre e nela construíram ou constroem suas biografias.

Em meio a um momento histórico em que a vida se apresenta orientada pela transitoriedade do novo e pela angústia das incertezas sobre si, anuncia-se aos homens descobrir e reinventar os exíguos espaços de certeza, os caminhos para superar a inconclusividade sobre os problemas que lhes são colocados na vida cotidiana. Diante da diversidade, combinam-se tempos históricos que incorporam, também, “efetivas relações datadas, vestígios de outras estruturas e situações que são ainda, no entanto, relações vivas e vitais e que anunciam a historicidade do homem nesses desencontros de tempos, de ritmos e de possibilidade, nessas colagens” (MARTINS, 2008:2). Essas relações datadas são as estruturas fundamentais do familismo, da religiosidade, do trabalho, daquilo que ficou residualmente à margem das transformações velozes de uma contemporaneidade.

Os indivíduos buscam nessas “ressonâncias” estruturais as concepções tradicionais a respeito do mundo do trabalho, entre outros relacionamentos, em uma visão ampliada e revigorada pelo conjunto de outras tantas experiências agregadas a eles pela demanda do mundo atual.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nossa pesquisa optou por entrevistas semiestruturadas, e a adoção de narrativas a partir de imagens do acervo dos entrevistados. Usa-se o método etnográfico e, para a captação de dados, adere-se, inicialmente, à construção de redes sociais que, segundo Bott (1957), são estruturas compostas por pessoas ou organizações conectadas por um ou vários tipos de relações que partilham valores e objetivos comuns.

O progresso das técnicas de produção de imagem – fotografia, cinema, vídeo – e, por sua vez, a popularização desses processos técnicos propiciaram registros audiovisuais como uma forma dos indivíduos não só perpetuarem acontecimentos e situações significativas de um tempo passado, fixado em instantes, mas também o espaço que abrigou as experiências registradas. Ou seja, as imagens fotográficas ou em vídeo reservam, em certa medida, a “realidade” em uma tomada que registra espaço e tempo; ou ainda, encerram uma história através da imagem enquanto um recurso que permite “a possibilidade de resgate da memória visual do homem e de seu entorno sociocultural” (KOSSOY, 2001:55).

Apoiada nas referências de Eckert e Rocha (2009) compreende-se que os conjuntos de fotos observados e a serem observados, os quais compõem o acervo familiar ou empresarial, podem

ser pensados como crônicas visuais que as pessoas fazem de si e do legado laboral herdado por diferentes gerações. Estas crônicas, por sua vez, testemunham as inúmeras vivências pelos interlocutores no cenário urbano.

Cabe afirmar que, em meio às transformações sociais e econômicas que impetraram aos sujeitos e às suas percepções sobre o mundo do trabalho profundas reformulações, a fotografia e, posteriormente o filme, se desenvolveram nesse campo com a finalidade de “celebrar e reafirmar simbolicamente a continuidade ameaçada” (SONTAG, 2004: 19) de aspectos que estruturam a vida social. Nessa direção, “é nos relatos de vida desses cidadãos apreendidos em suas narrativas [acervos de imagens] que procedemos a interpretação das formas de viver sociabilidades e interações nos ritmos da vida cidadina” (ECKERT e ROCHA, 2009: 4).

Nesse sentido, a adoção do uso da imagem para pensar as memórias do trabalho e da cidade por meio dos registros que conformam os acervos imagéticos, assume o papel importante de representação do conhecimento que se tem do ambiente citadino – um espaço por excelência da mudança social. Compreende-se, portanto, que “não são as representações sobre a cidade em suas lógicas e feitos externos que o habitante racionaliza, mas a interpretação que faz de sua própria experiência de sujeito da memória que o inscreve num mundo amalgamado de sistemas práticos e sistemas simbólicos” (ECKERT e ROCHA, 2009:3).

Trata-se, portanto, de reconstruir narrativas de guardiões de acervos pessoais e/ou familiares cujas memórias evocam o mundo do trabalho na cidade Porto Alegre em formas próprias de um tempo acomodado ao fluxo do jogo de memórias que encerra as experiências afetivas a partir de imagens fotográficas ou fílmicas. Ou seja, busca-se revelar novas interpretações do trabalho na cidade apreendidas nas narrativas dos sujeitos sob os pontos de vista dos acervos. Considera-se, por sua vez, o exercício reflexivo das regiões culturais em que se inserem tanto os sujeitos narradores, quanto o pesquisador, sob as formas de interação e organização das relações entre os indivíduos, as representações sobre os territórios e lugares responsáveis pelo enraizamento das comunidades laborais em seus períodos históricos que perpassam a história familiar, os territórios afetivos, enfim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de uma rede, através de indicações, e a partir desses contatos abordagem aos trabalhadores antigos da empresa indicados pelos empresários contatados resultou em entrevistas com dois guardiões do acervo das empresas do Grupo A. J. Renner & Cia e dois funcionários antigos do Grupo, um ainda ativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo a teoria da fenomenologia da memória de Paul Ricoeur (2001), analisamos os dados etnográficos a partir do conceito de rastro. Neste sentido a memória compartilhada está sendo trabalhada por meio das práticas sociais de trabalho, de convívio e nas sociabilidades diversas que configuram a transmissão de saberes em um contexto empresarial inseridos em uma ordem maior que é o da cidade de Porto Alegre.

A emergência de signos de pertencimento, os sentimentos de similitude, de pertença a um local ou a um grupo social é um movimento recorrente em tempos de globalização e indefinição de espaços. Nesse sentido, pode-se reconhecer o papel do trabalho e nele os projetos que transmitiram ensinamentos práticos, ou mantiveram expostos objetos significativos para o conjunto de trabalhadores e familiares empreendedores, ou ainda, quando definiam valores por meio de comportamentos e atitudes inovadoras. As análises, ainda em sua fase inicial, deverão estar fundamentadas nas noções de trabalho e de mundo do trabalho (Ricardo Antunes), na revisão histórica do estado e da cidade de Porto Alegre (Sandra Pesavento), na memória compartilhada (Paul Ricoeur) e na modernidade e no processo de transformações (Anthony Giddens).

AGRADECIMENTOS

A bolsa de Iniciação Científica outorgada pelo PROBITEC/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Porto Alegre e ao fomento do projeto de pesquisa pela ARD/ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado Rio Grande do Sul (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

BOTT, Elizabeth. Família e rede social. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.

ECKERT, Cornelia. Questões em torno do uso de relatos e narrativas biográficas na experiência etnográfica. In: Revista Humanas, Porto Alegre, IFCH-UFRGS, v. 19-20, n. 12, 1997.

ECKERT, Cornelia. Ritmos e ressonâncias da duração de uma comunidade de trabalho: mineiros do carvão (La Grand-Combe, França). Cadernos de Antropologia, Porto Alegre, PPGAS, n. 11, 1993.

ECKERT, Cornelia. Tempo e memória: da duração contínua à dialética da duração. Texto apresentado no Simpósio Internacional Curso da Vida, Imagens do Envelhecimento e Novas Tecnologias do Corpo. São Paulo: 1998.

GIDDENS, Anthony. As consequências da modernidade. São Paulo: UNESP, 1991.

GIDDENS, Anthony. Modernidade e identidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: UNESP, 1997.

RICOEUR, Paul. A memória, a história, o esquecimento. Campinas, SP: UNICAMP, 2007.

RICOEUR, Paul. Tempo e narrativa. São Paulo: Papirus, 1997. v. 3.

SIMMEL, Georg. A metrópole e a vida mental. In: VELHO, Otávio (org). O fenômeno urbano. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

A CULTURA DE PAZ COMO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE PREVENÇÃO À VIOLÊNCIA

LOPES, Felipe Ferreira¹; RODRIGUES, Stellen Giacomelli²; COSTA, Giseli Paim^{1*}

¹ Faculdade Cenecista de Osório - FACOS

E-mail: felipegarrai@hotmail.com. *Orientador: giseli.paim@restinga.ifrs.edu.br

² Faculdade Cenecista de Osório – FACOS

^{1*} Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, câmpus Restinga

RESUMO: Esse texto é resultado de uma intervenção em escolas públicas, a partir da perspectiva da Cultura de paz e da não violência em escolas na Restinga (em Porto Alegre-RS, Brasil) e em Medianeira (em Osório-RS, Brasil). A violência hoje é um assunto que faz parte das discussões do nosso cotidiano, em todas as esferas da nossa vida social e, principalmente, na escola. Uma das variáveis fundamentais para se compreender o crescente aumento da violência da sociedade brasileira não é apenas a desigualdade social, mas o fato desta ser acompanhada de um esvaziamento de conteúdos culturais, particularmente, os éticos e de cultura de paz, nos sistemas de relações sociais. A perspectiva metodológica adotada é a Pesquisa Participante. Os sujeitos da pesquisa são os respectivos membros dessas comunidades escolares como: os professores, alunos, equipe diretiva, pais e funcionários. Como resultados esperados pretendemos conhecer o processo de construção de uma cultura de paz e não-violência nas escolas proponentes, estabelecendo coletivamente estratégias que visam acabar ou coibir a violência no contexto escolar, e também, posteriormente, a partir dos resultados obtidos, promover cursos de extensão voltados para a formação continuada de professores na perspectiva da Cultura de Paz e não violência.

PALAVRAS-CHAVE: Violência; paz; escola; crianças; adolescentes

INTRODUÇÃO

A Cultura de Paz está intrinsecamente relacionada à prevenção e à resolução não violenta dos conflitos. É uma cultura baseada em tolerância, solidariedade e compartilhamento em base cotidiana, uma cultura que respeita todos os direitos individuais - o princípio do pluralismo, que assegura e sustenta a liberdade de opinião - e que se empenha em prevenir conflitos resolvendo-os em suas fontes, que englobam novas ameaças não-militares para a paz e para a segurança como exclusão, pobreza extrema e degradação ambiental. A cultura de paz procura

resolver os problemas por meio do diálogo, da negociação e da mediação, de forma a tornar a violência inviável. Tolerância, democracia e direitos humanos - em outras palavras, a observância desses direitos e o respeito pelo próximo - são os valores sagrados para a cultura de paz. A Cultura de Paz é uma iniciativa de longo prazo que deve levar em conta os contextos histórico, político, econômico, social e cultural de cada ser humano. É necessário aprendê-la, desenvolvê-la e colocá-la em prática no dia-a-dia familiar, regional ou nacional. A cultura de paz pode indicar a vivência da cidadania ativa. Cidadania é uma palavra bastante utilizada para descrever um conjunto de direitos e deveres que têm os cidadãos. Quando falamos em cidadania estamos, geralmente, nos referindo a uma série de direitos humanos e sociais. Reconhece-se que há vários tipos de cidadania que se re-alimentam, como a cidadania civil, com ênfase em leis regulando direitos e deveres; cidadania política, ou o direito de votar e ser votado e a cidadania social. Por tal cidadania, todos os indivíduos teriam garantidos os direitos à segurança econômica e social, como a educação e a saúde. Direitos básicos para dissolver desvantagens culturais impostas por clivagens de classe e que colaborariam para uma civilização mais justa. Há referências a outras cidadanias no limiar do século XXI, como por exemplo, a cidadania cultural, ou o direito de todos de participação na produção e no acesso ao acervo cultural da civilização. Pela cidadania cultural reconhece-se a multiplicidade de linguagens artístico-culturais, modos de ser e estar no mundo, e o direito de um grupo étnico-cultural, por exemplo, ter suas referências próprias, as de sua ancestralidade, não necessariamente comuns à média. Cidadania em suas múltiplas referências remete à participação ampla e democrática. E, talvez, o conceito mais fundamental quando falamos de cidadania seja o conceito de participação, que se confunde com cidadania social. Participação implica em um processo que potencializa a perspectiva de mobilização, ou seja, ter voz e lugar no sistema de tomada de decisões em distintas esferas sociais, visando um lugar ativo na produção, gestão e usufruto de bens que uma sociedade produz (Costa, 2008). Participação, portanto, pressupõe educação: o combate à ignorância e à universalização do acesso de todos ao conhecimento disponível. Mas além da educação está também a questão da participação ampla na sociedade. Uma política de educação permanente, para todos e ao longo da vida é condição imprescindível à universalização da cidadania que caracterizará o século XXI. Neste cenário de desigualdade social, de um modelo de desenvolvimento econômico que é excludente e concentrador de renda e que acentua as desigualdades, é fundamental pensar em uma cultura de paz que contemple os desafios do futuro. Nessa perspectiva, a educação pode colocar-se como fator de coesão, procurando ter em conta a diversidade dos indivíduos e dos grupos humanos, evitando, por conseguinte, continuar a ser um fator de exclusão social. Afinal, para além da multiplicidade dos talentos individuais, a educação confronta-se com a riqueza das expressões culturais dos vários grupos que compõem a sociedade. Assim sendo, o principal objetivo da educação é o desenvolvimento humano considerando o inacabamento do ser humano: cabe-lhe a missão permanente de contribuir para o aperfeiçoamento das pessoas numa dimensão ética e solidária. Educar é permitir o pleno desenvolvimento e por isso, qualquer projeto de educação contribui, sem dúvida, para o fim da violência (Jares, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

O universo de nossa pesquisa se constituiu em duas (02) escolas públicas de Ensino Fundamental no bairro Restinga, em Porto Alegre-RS, Brasil e duas (02) escolas públicas de Ensino Fundamental no bairro Medianeira em Osório-RS, Brasil. Os sujeitos da pesquisa foram definidos como os professores, equipe diretiva e funcionários, pais e alunos das 4as, 5as e 8as séries das escolas envolvidas, desde que em concordância com o consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa. Além desse universo, contemplamos também as lideranças comunitárias, conselheiros tutelares, profissionais da saúde, dentre outros profissionais que interagem no contexto escolar, desde que possível e viável. As escolas foram definidas por estarem em uma região de grande vulnerabilidade social, bem como por terem registros constantes de situações de violência social e escolar. Como parte dos procedimentos metodológicos foram utilizados a aplicação de questionários e realização de entrevistas semi-estruturadas com os sujeitos da pesquisa. A pesquisa ainda encontra-se em fase da análise dos dados. Após finalizarmos a etapa diagnóstica, faremos o segundo momento da pesquisa, que consiste num momento de discussões coletivas, onde se buscará políticas e estratégias de implementações de uma Cultura de Paz e Não-Violência por parte da escola. As discussões ocorrerão a partir de encontros sistemáticos (semanal ou quinzenal), através de constituição de grupos de discussões focais e/ou gerais, por exemplo: discussões a partir de grupos focais com professores, grupos focais com os alunos, grupos focais com a comunidade de pais, etc., podendo haver momentos de discussões coletivas (mais gerais) com a participação de todos os envolvidos ou representantes. A perspectiva metodológica adotada na pesquisa é a Pesquisa Participante. Trata-se de um processo de pesquisa no qual a comunidade participa na análise de sua própria realidade, com vistas a promover uma transformação social em benefício dos participantes da investigação. Portanto, é uma atividade de pesquisa orientada para a ação é uma atividade educativa de investigação e ação social. O processo da Pesquisa Participante não necessariamente termina com o término da pesquisa. A análise crítica da realidade e a execução das ações programadas conduzem ao descobrimento de outros problemas, de outras necessidades, de outras dimensões da realidade. A ação pode ser uma fonte de conhecimentos e de novas hipóteses. A Pesquisa Participante possui uma singularidade e uma conformação de duas grandes dimensões. A primeira delas é dada pela relação entre a teoria e a prática na busca da sua interação dialética, o que significa trabalhar na perspectiva da práxis. Essa perspectiva conforma à pesquisa participante uma aparente utopia já que as suas limitações nos levam a conceber o conhecimento científico enquanto um “conhecimento aproximado”, ou seja, considerando as contradições podemos nos dar conta da complexidade da sociedade e quanto limitado se torna o rigor e a objetividade a que, por vezes, é reduzido o método científico. A segunda delas remete aos reflexos na participação conjunta e (re)educativa para a transformação social que, por sua vez, passa pela investigação participativa. A proposta da Pesquisa Participante é trazer à tona o cotidiano no sentido de que esta nos ofereça pistas para a crise social na qual vivemos atualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É no contexto das escolas, que os profissionais da educação passam a se constituir numa escuta privilegiada dos jovens e das famílias, muitas vezes, isolados de uma rede de solidariedade. Em meio à multiplicação das demandas por cuidados, é através destas questões essenciais, que precisamos refletir sobre o papel da escola frente a estes fenômenos. Segundo Abramovay (2002), a escola e seus profissionais formam um universo capaz de propiciar o desenvolvimento do aluno, bem como de criar condições para que ocorram aprendizagens significativas e interações. Cada sujeito apresenta um universo próprio, tornando necessário que o estabelecimento dos espaços interativos, no contexto educacional, seja orientado a promover relações de troca, de esforços partilhados na construção de soluções comuns, para o alcance dos objetivos coletivos. Arendt (1994) reforça a idéia da necessidade de construirmos relações baseadas, principalmente, no diálogo, como forma de minimizar as situações de violência. Para a autora, a violência está presente quando a obediência ou a submissão se impõe através de instrumentos que não a palavra. Violência distingue-se de poder por ser mera relação meios e fim, em que os meios garantem a obtenção do fim. Poder e violência são opostos; onde um domina absolutamente, o outro está ausente. A violência aparece onde o poder está em risco, mas, deixada a seu próprio curso, ela conduz à desaparecimento do poder. A violência pode destruir o poder; ela é absolutamente incapaz de criá-lo. Onde não há espaço para o diálogo e para a convivência, a violência é utilizada como forma de relação. Se entendermos, de acordo com Rossetti-Ferreira (1997), que construímos redes de significações a partir da interação com o mundo e com os outros, podemos considerar a importância de trabalhar com rede de significações construtivas para a vida em sociedade. Tornar-se pessoa é um processo que vai se construindo através das/nas interações, envolvendo tanto os recursos internos da criança como as condições externas, dadas pelo ambiente físico e social é marcado pela imersão permanente do homem em um mundo simbólico e em um processo social contínuo e compulsivo de dar e criar sentidos (Rossetti-Ferreira, 1997, p.8). Com isto, entendemos ser premente a capacitação adequada de todos os profissionais da área da educação, para que se envolvam em ações de forma não só curativa, mas também preventiva.

Pensar em um projeto mais democrático de sociedade implica em ações que tenham como desafio a construção de uma cidadania ativa, produzindo alternativas compartilhadas entre profissionais e comunidade assistida. A educação escolar produz um conjunto de relações marcadas pela tensão, descontinuidade e desvalorização das crianças e adolescentes que nela ingressam. Para o jovem, o desencontro das expectativas iniciais geradas na família e a experiência cotidiana vivida nas escolas, que nega essas aspirações, podem gerar desinteresse, indisciplina e violência, na medida em que a trajetória na escolarização gera insucesso e exclusão. Dependendo do seu modo de funcionamento, a escola pode ou não vir a contribuir para estruturação efetiva de referências, e a questão está em sua capacidade de propiciar arranjos que assegure um conjunto de relações sociais significativas para os adolescentes e suas famílias. (Patto, 1993). Em sua forma de funcionamento tradicional, a

escola não vem agenciando uma ação socializadora sobre grande parte de seus alunos. A construção de relações entre membros de um serviço tem início no estabelecimento dos problemas comuns, na aglutinação de profissionais e de idéias e na análise coletiva do cotidiano. É necessário criar um espaço permanente de discussão, com a perspectiva de conhecer e articular questões que se consolidam e, vínculos que possibilitam buscar outras vias de ação. Assim, a problematização coletiva das questões deve orientar as práticas da equipe multidisciplinar, norteador novas relações com a família, com a escola e outros grupos institucionais. A construção de uma rede de multiplicadores - familiares, escolas e profissionais de diferentes qualificações - é o que vem constituindo uma solução para o acúmulo de trabalho e os agendamentos infundáveis de cuidados. O que se verifica é que a mola propulsora dessas iniciativas está na fala, na socialização de informações, na circulação das ações e das emoções, ou seja, na sensibilização dos profissionais no exercício de sua responsabilidade social. A educação escolar produz um conjunto de relações marcadas pela tensão, descontinuidade e desvalorização das crianças e adolescentes que nela ingressam. Para o jovem, o desencontro das expectativas iniciais geradas na família e a experiência cotidiana vivida nas escolas, que nega essas aspirações, pode gerar desinteresse, indisciplina e violência, na medida em que a trajetória na escolarização gera insucesso e exclusão. Dependendo do seu modo de funcionamento, a escola pode ou não vir a contribuir para estruturação efetiva de referências, e a questão está em sua capacidade de propiciar arranjos que assegure um conjunto de relações sociais significativas para os adolescentes e suas famílias (Patto, 1993). O que é pensado, o que é dito, o que é expresso tem a ver com o contexto no qual as pessoas vivem, uma vez que este é um campo fértil de significados acerca do que os grupos vivem. A experiência local, ou seja, aquela mediada por relações próximas, que fazem parte do contexto imediato de relações do indivíduo, e a experiência geral, ou seja, aquela que faz parte da conjuntura política, econômica, social, cultural do indivíduo, e que ajudam a constituir seu universo simbólico, são “fontes que condicionam e moldam as relações de classe e vêm afetar a consciência política. Por isso, a estruturação de classe sempre implica em condições para o afloramento da consciência política” (Sandoval, 1994, p. 60).

A aquisição da cidadania, como lembram Paoli e Oliveira (1998), é um processo interminável, pois, para o autor, no momento em que se adquire as aquisições cidadãs, recomeça-se um trabalho de ampliação dos limites já alcançados, posto que as aquisições de cidadania são o ponto de partida para as ampliações das conquistas. No entanto, não entendemos cidadania apenas como garantia de direitos fundamentais dos indivíduos, mas o exercício de uma prática que permite, aos indivíduos, serem atores sociais. O sentimento de ser cidadão, de perceber-se como sujeito de direitos, de exercer a cidadania ativa é reflexo e, ao mesmo tempo, possibilita a participação, isto é, o indivíduo participa e se sente sujeito ativo e, se percebendo como sujeito ativo, participa, assim, são potencializadas as ações emancipatórias e de autonomia.

Neste sentido, falar de ações emancipatórias e de autonomia, conseqüentemente, nos remetemos também a falar de identidade. Concordamos com Melucci (2004) de que a identidade é, em primeiro lugar, uma capacidade autônoma de produção e de reconhecimento do nosso eu. “O indivíduo consegue identificar-se quando se torna distinto do ambiente (...) A

identidade define, portanto, nossa capacidade de falar e de agir, diferenciando-nos dos outros e permanecendo nós mesmos” (Melucci, 2004, p. 45). E, como lembra o autor, a possibilidade de distinguir-se dos outros, deve ser reconhecida por esses *outros*. O indivíduo adquire a sua capacidade de emancipar-se à medida que se percebe como um indivíduo diferenciado do outro, nas suas potencialidades, nas suas emoções, nas suas opiniões, e que é reconhecido como tal. Melucci (2004) lembra que a identidade é um sistema de relações e representações. Configura-se “como um sistema de vetores em tensão entre si, à constante procura de um equilíbrio entre a identificação que operamos e aquela realizada pelos outros, entre a diferença como a afirmamos e como ela é reconhecida pelos outros” (Melucci, 2004, p. 50).

A cidadania está relacionada com os sentimentos de pertencimento a um grupo, ou seja, tem a ver com a identidade coletiva. De acordo com Sandoval (2001), a identidade coletiva pode ser entendida como um sentimento de solidariedade onde o indivíduo desenvolve laços interpessoais que levam a um sentimento de coesão social que faz com que ele se identifique com alguma categoria social. Entendemos que esse é um aspecto importante para a solidificação de ações coletivas, uma vez que, estabelecidos os laços, o compromisso de uns com os outros é maior, da mesma forma, o reconhecimento que cada indivíduo é importante na ação coletiva, incrementa a sua identidade pessoal. A identidade coletiva trata de um sentimento de solidariedade, onde o indivíduo desenvolve laços interpessoais que levam a um sentimento de coesão social que faz com que o indivíduo se identifique com alguma categoria social. Da mesma forma, entendemos que a construção de uma identidade individual autônoma, no sentido do indivíduo ter a capacidade de diferenciar-se do outro e ser reconhecido por esse outro, também interfere na forma como esse indivíduo se vincula ao grupo ao qual pertence, pois o fortalecimento da identidade pessoal pode fazer com que ele assuma a sua identidade social, mesmo que essa seja desqualificada enquanto grupo social se vincule ao grupo ao qual pertence e tenha predisposição para transformação dessa realidade. A vinculação ao grupo depende também de como esse indivíduo se percebe enquanto ser social no mundo.

Acreditamos que esse é um movimento com o qual os profissionais da educação podem se envolver, ou seja, aqueles indivíduos que têm uma identidade pessoal autônoma – nos termos de Melucci – têm condições de vincular-se a causas mais coletivas, de pensar na comunidade, de pensar coletivamente.

Pensamos que os professores conseguem se envolver em ações eficazes de proteção à infância e adolescência, quando conseguem desenvolver a sua identidade coletiva; quando conseguem estabelecer um nível de pertencimento a um grupo, quando conseguem se identificar com uma causa coletiva. Entendemos que, para conscientizar os professores no sentido de construir uma cultura de paz nas escolas é preciso trabalhar as suas concepções de mundo, as suas representações acerca das relações que estabelece, ou seja, a sua consciência política sobre os processos sociais. Por isso acreditamos que é importante ampliar a discussão sobre esse fenômeno, pois não basta apenas investigar o que pensam os professores, mas como pensam, qual o seu nível de pertencimento a esse grupo e a essa causa; só assim, acreditamos ser possível uma intervenção que faça a diferença nas suas consequências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises preliminares dos questionários aplicados e de algumas entrevistas já realizadas, podemos inferir que há uma receptividade em relação à proposta da pesquisa. Os professores, na sua grande maioria, entendem que é importante desenvolver discussões, estudar a temática, entender o fenômeno, bem como pensar coletivamente ações que possam ajudar a minimizar as situações de violência. Identificamos que os professores estão sensibilizados a construir coletivamente ações para implementar a cultura de paz e de não-violência nas relações interpessoais junto à comunidade escolar.

Além disso, constatamos o quanto é importante trabalharmos o protagonismo juvenil de forma que os jovens possam estar engajados em um processo de auto-estima, de valorização, de participação e cidadania, de forma a estarem motivados a reforçar a proposição de programas preventivos em relação à não-violência. Assim, conseguimos fortalecer a tentativa de conscientizar os atores sociais para que se tornem agentes multiplicadores de intervenções que venham a minimizar a violência.

Entendemos que, para conscientizar os professores no sentido de construir uma cultura de paz nas escolas é preciso trabalhar as suas concepções de mundo, as suas representações acerca das relações que estabelece, ou seja, a sua consciência política sobre os processos sociais. Por isso acreditamos que é importante ampliar a discussão sobre esse fenômeno, pois não basta apenas investigar o que pensam os professores, mas como pensam, qual o seu nível de pertencimento a esse grupo e a essa causa; só assim, acreditamos ser possível uma intervenção que faça a diferença nas suas consequências.

Nesse sentido, constatamos, através da bibliografia apresentada, que o conceito acerca do que seja cultura de paz e não violência ainda é pouco compreendido. Desta forma, como relata Muller (2006, p.12),

os conceitos básicos nos quais o nosso pensamento está estruturado e organizado, deixam pouco espaço para a ideia da não-violência. A violência, por outro lado, é inerente ao nosso pensamento e ao nosso comportamento. A não-violência ainda é um território inexplorado.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica e à Faculdade Cenecista de Osório - FACOS.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Miriam. Percepções dos Alunos sobre as Repercussões da Violência nos Estudos e na Interação Social na Escola. Trabalhos apresentados na Conferência Regional "O Desempenho dos Professores na América Latina e no Caribe: Novas Prioridades" - Brasília, Julho de 2002. Disponível em: <http://novaescola.abril.com.br/index.htm?estante/oficio/oficio>.
- ARENDT, Hannah. Sobre a violência. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1994.
- BORAU, J. L. Vázquez. Constructores de paz: educar para la no-violencia activa. Madrid: San Pablo, 2005
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Pesquisar-Participar. In: BRANDÃO, Carlos R. (Org.). Repensando a Pesquisa Participante. São Paulo: Brasiliense, p.7-14, 1985.
- COSTA, Giseli Paim. Cidadania e participação – impactos da política social num enfoque psicopolítico. Curitiba: Juruá, 2008.
- HAGUETE, Teresa M. F. Metodologias Qualitativas na Sociologia. Petrópolis: Vozes, 163p, 1987.
- JARES, Xesús R. Educar para a paz em tempos difíceis. São Paulo: Palas Athena, 2007.
- MELUCCI, Alberto. O jogo do eu: a mudança de si em uma sociedade global. São Leopoldo: Unisinos, 2004.
- MULLER, Jean-Marie. Não-violência na educação. São Paulo: Palas Athena, 2006.
- NORONHA, Olinda M. Pesquisa participante: repondo questões teórico-metodológicas. In: FAZENDA, Ivani (org.). Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, p.137-143, 2001.
- PAOLI, M. C. & OLIVEIRA, F. de. (org.). Os sentidos da democracia. Petrópolis: Vozes, 1998.
- PATTO, Maria Helena Souza. Produção do Fracasso Escolar. São Paulo: Quero, 1993.
- ROSSETTI-FERREIRA, Maria Clotilde. O meio interacional em transformação pelas novas tecnologias. Ribeirão Preto: USP, 1997.
- SANDOVAL, Salvador Antonio Mireles. Algumas reflexões sobre cidadania e formação de consciência política no Brasil. In: SPINK, M. J. (org.). A cidadania em construção: uma reflexão transdisciplinar. São Paulo: Cortez, 1994.

_____ The Crisis of the Brazilian Labor Movement and the Emergence of Alternative Forms of Working-Class Contention in the 1990s. *Revista Psicologia Política*. 1, (1), 173-195. São Paulo: SBPP, 2001.

PROFICIÊNCIA LINGÜÍSTICA DE ESTUDANTES EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: MITOS E EXPERIÊNCIAS

COSTA, Alice Olivera de Paula¹–lilidpc@gmail.com - Bolsista do PIBITI/IFRS/CNPq – Brasil;

ALMEIDA, Ana Cláudia Pereira de²– Orientador –ana.almeida@riogrande.ifrs.edu.br

¹FURG – Universidade Federal do Rio Grande

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Câmpus Rio Grande.

RESUMO: Um desafio que se impõe, comum a todos os estudantes, é enfrentar as adversidades físicas e psicológicas da grande empreitada que é estudar. Como veículo disponível para facilitar as possíveis barreiras físicas, a Educação a Distância (EaD), que promove o acesso à formação em vários níveis, tem se expandido consideravelmente no Brasil, mesmo que ainda haja muitos mitos quanto à eficácia e à qualidade dessa modalidade de ensino. Um fator qualitativo amplamente discutido é o manejo da Língua e o grau de formalidade nos diferentes usos, especialmente nas plataformas virtuais nas quais os cursos se desenvolvem. Tal discussão se origina no fato de muitos usuários da internet, principalmente jovens, expressarem-se de forma coloquial, utilizando abreviações e expressões típicas do meio virtual; há também o chamado “internetês”, uma linguagem difundida nesse meio e que se desvia da norma culta. Em função disso, tem se tornado comum a crença de que os alunos de EaD falham em qualidade linguística, devido à informalidade da interação nos ambientes virtuais de aprendizagem, o que valida o objetivo deste estudo: analisar as vivências em um curso de redação na internet, não apenas a fim de aferir a proficiência linguística dos alunos, como também verificar se são capazes de adaptar-se às situações comunicativas.

PALAVRAS-CHAVE: EaD; variação linguística; preconceito linguístico.

INTRODUÇÃO

Especialmente nos últimos anos, a Educação a Distância (EaD) vem levantando dúvidas e esperanças na população brasileira. Desde que os primeiros cursos foram implementados, muitas pessoas interessadas na continuidade de seus estudos puderam inscrever-se em cursos virtuais, uma reconhecida alternativa às questões de espaço/tempo para a aprendizagem. Apesar de essa idéia já existir com os cursos por correspondência, somente com o auxílio da internet pôde se difundir e tornar mais dinâmicas as interações aluno-professor, uma vez que os feedbacks não precisam mais do tempo físico do correio, mas podem se dar com a

instantaneidade que a Web proporciona. Dessa forma, com a democratização do acesso e o crescente número de usuários, as plataformas virtuais disponibilizaram a tecnologia à necessidade de “construir” uma nação, ou seja, um país deficiente de educação e em acessibilidade passou a contar com a EaD como alternativa para capacitar-se e para transformar a qualidade da Educação.

Nesse contexto de mudanças e de possibilidades, é preciso refletir sobre o papel que a Linguagem assume nesse processo: mais do que ferramenta para a Educação, tratam-se de engrenagens em movimento, partes de um sistema funcional e complexo que os usuários da língua são capazes de compreender porque a inferem ou, como afirmou Saussure (2006, p. 14), “(...) na vida dos indivíduos e das sociedades, a linguagem constitui fator mais importante que qualquer outro”. Dessa forma, um primeiro encaminhamento a que tal reflexão nos remete é o de que é falsa a ideia de que os indivíduos não sabem utilizar a própria língua materna em suas diversas modalidades pois, como sujeitos proficientes no uso da Língua, há interesse e conhecimento, mesmo que seja espontâneo/informal, em adaptar o discurso a diversas situações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados desta pesquisa foram coletados em um curso de Redação na modalidade EaD oferecido aos estudantes do 4º ano do Ensino Médio Integrado do IFRS Câmpus Rio Grande. O curso consistiu em uma possibilidade para que os estudantes – às vésperas do ENEM – pudessem exercitar habilidades de escrita e argumentação, visando ao bom desempenho na prova, requisito obrigatório para ingresso em Instituições de Ensino Superior na maior parte do Brasil. O fato de as atividades do curso acontecerem integralmente online, permitiu que esta pesquisa se realizasse, já que a modalidade escrita aparece como único meio de comunicação – pelo menos na forma como o tal curso foi proposto, uma vez que não houve interações via chat. Assim, pôde-se verificar nas “conversas” dos estudantes – em especial, nas discussões de possíveis temas de redação via fórum – a presença de eventuais marcas de oralidade para, dessa forma, uma possível falta/baixa proficiência nas interações via web.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mesmo que muitos discursos fatalistas anunciem “o fim do português” em função da informalidade das conversas na internet, os dados coletados demonstram que os estudantes são proficientes ao saberem adequar suas escolhas linguísticas ao grau de formalidade em que estão inseridos, independente do meio, se material ou virtual. O uso do internetês não causa

nenhum “desvio” na escrita, muito menos na língua, faz parte de uma variação de um grupo linguístico. Bagno afirma que (2007, p. 35) “todo falante nativo de uma língua *sabe* essa língua. Saber uma língua, no sentido científico do verbo *saber*, significa conhecer intuitivamente e empregar com naturalidade as regras básicas de funcionamento dela”.

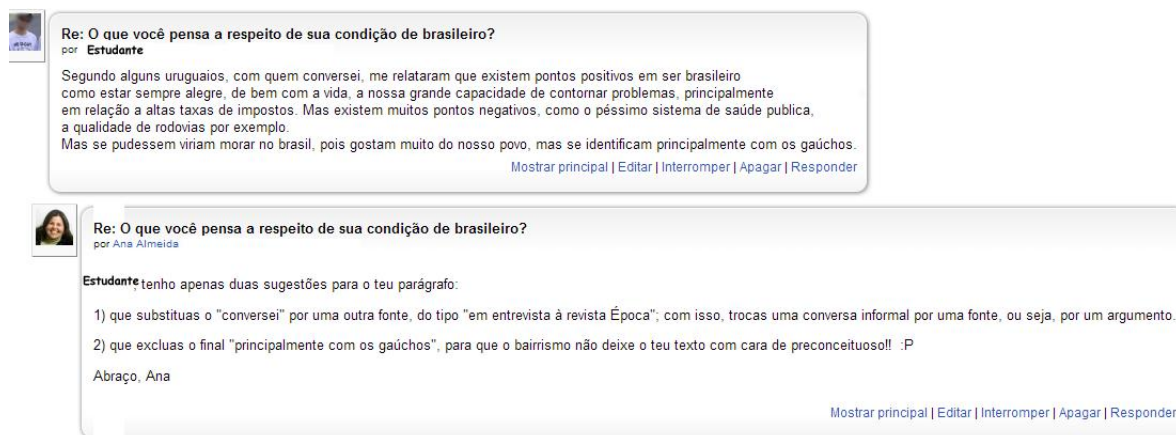


FIGURA 1 – Interação no fórum de discussões do Moodle, no curso de redação online.

As Figuras 1, 2 e 3 mostram também que os desvios ortográficos encontrados nos processos comunicativos são os mesmos que aparecem em textos escritos em aulas presenciais. Isso mostra que o português “errado”, que escandaliza alguns pais e professores, verificado em chats e em *posts* em redes sociais, por exemplo, nada mais é do que marcas de oralidade que, em função da situação comunicativa que esse tipo de ambiente suscita, os sujeitos se sentem à vontade para grafar. Outro dado relevante que as interações entre os estudantes no fórum de discussões trazem, especificamente na Figura 2, é que muito mais importante do que a asserção linguística – no caso da redação para o ENEM – a argumentação e a adequada interpretação do que precisa ser discutido precisa ser cuidadosamente observado, já que estes podem invalidar o trabalho com nota zero, ao passo que as questões ortográficas representam apenas 20% da nota total da redação, conforme consta no Guia do Participante do ENEM¹⁶, publicado pelo MEC em 2012.

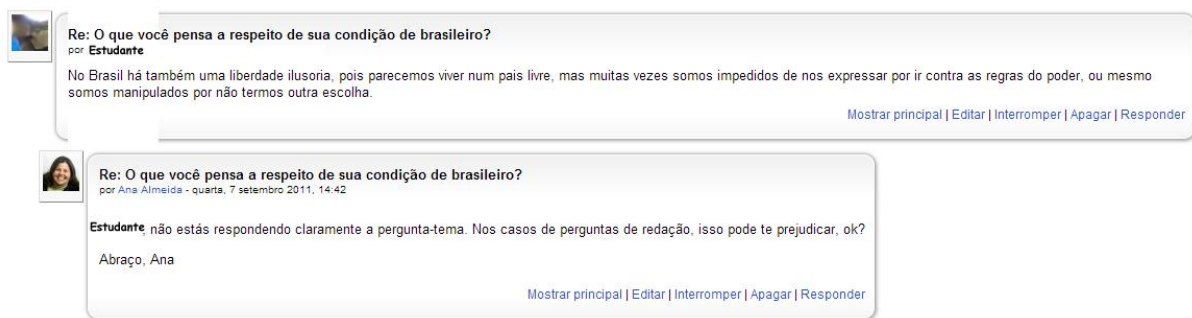


FIGURA 2 – Interação no fórum de discussões do Moodle, no curso de redação online.

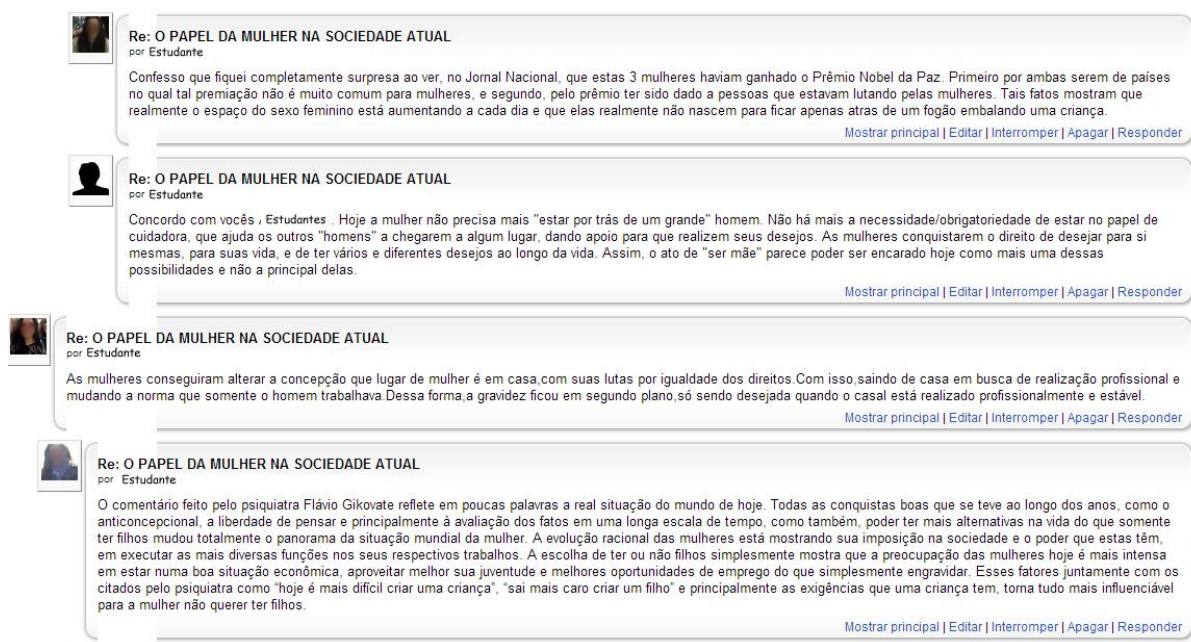


FIGURA 3 – Interações no fórum de discussões do Moodle, no curso de redação online.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessária a mudança na forma como se concebe Educação a Distância. Sabe-se que os estudantes são capazes de produzir textos articulados e consistentes via Web, pois não é o meio/veículo que influencia a língua e sim a situação, que irá definir o grau de formalidade.

Conforme afirma Saussure (2006, p. 98), “a gramática tradicional ignora partes inteiras da língua como, por exemplo, a formação das palavras; é normativa e crê dever promulgar regras em vez de comprovar os fatos; falta-lhe visão do conjunto (...)”, é preciso ressignificar os usos da Língua nos ambientes virtuais e encarar as abreviações e o internetês, por exemplo, como processos criativos de formação de palavras e de expressões. Ou, então, como uma modalidade de variação linguística, esta que é a resposta ao preconceito linguístico. O ensino

normativo enfatiza somente uma modalidade da língua: a norma culta. Porém, sabendo-se que a gramaticalidade é um aspecto internalizado em todos os falantes nativos da língua, não há construção agramatical, quer dizer, incorreta. A variação é inerente e necessária à língua, que se molda conforme as situações, regiões e culturas – isto é, aos usos.

Cada profissional da área de educação pode encontrar, no seu discurso, elementos que trabalhem a favor do possível e não do concreto porque não há resposta única para um movimento de criação/transformação. Educar é propor desafios ao aluno, para que ele possa ir além do que é, enfrentando também os desafios para seu amadurecimento, a forma como ele organiza seu tempo e suas tarefas, contando com o auxílio dos colegas e professor.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

.

REFERÊNCIAS

BAGNO, M. Preconceito linguístico: o que é, como se faz. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

COSCARELLI, C. V.O uso da informática como instrumento de ensino aprendizagem. Presença Pedagógica. Belo Horizonte, mar./abr., 1998: 36-45.

DANIELS, Harry. Vygotsky e a Pedagogia. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

MARCUSCHI L. A. Gêneros textuais emergentes no contexto da tecnologia digital. *In*: MARCUSCHI, L.A. XAVIER, A.C. (Org.). Hipertexto e Gêneros Digitais. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2004.

MENDONÇA, Alzino; MENDONÇA, Gilda. Ambientes virtuais de aprendizagem: a reinvenção da sala de aula? *In*: RODRIGUES, Cleide; CARVALHO, Rose Mary (orgs.). Educação a distância: teorias e práticas. Goiânia: Ed. da PUC de Goiás, 2011.

SAUSSURE, F. Curso de linguística geral. São Paulo: Editora Cultrix, 2006.

VIGNERON, Jacques. A Universidade aberta e o trabalhador estudante. *In*: KUNCH,

Margarida, Maria Krohling. Comunicação e educação caminhos cruzados. São Paulo:

Loyola, 1986.

VYGOTSY, Lev. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1998.