

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica



Biodiesel

biodiesel

2006 Ministério da Educação / *Copyright 2006, by Ministry of Education*

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Série Cartilhas Temáticas. Tiragem: 10.000 exemplares

Reproduction permitted only if source is stated.

Thematic Primer Series. Number of copies: 10,000

Ministério da Educação / *Ministry of Education*

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica / *Secretariat for Vocational and Technology Education*

Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede, Bloco L, 4º andar, 70047-900, Brasília/DF

Telefone / *Phone*: +55 (61) 2104-8430/9526; Fax: +55 (61) 2104-9744

E-mail: setec@mec.gov.br; Website: www.mec.gov.br

Presidente

President

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação

Minister of Education

Fernando Haddad

Secretário Executivo

Executive Secretary

José Henrique Paim Fernandes

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

Secretary for Vocational and Technology Education

Eliezer Moreira Pacheco

Ministério da Educação
Ministry of Education
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Secretariat for Vocational and Technology Education

Biodiesel

biodiesel

Brasília, novembro de 2006
Brasília, november 2006



Apresentação / Introduction

A educação profissional e tecnológica tem contribuído para formar e incluir, no mundo do trabalho, os cidadãos brasileiros. Na busca por inovação tecnológica, desenvolvimento sustentável e geração de emprego e renda, as escolas da rede federal de educação tecnológica, em parceria com setores produtivos locais, estão desenvolvendo diferentes pesquisas com produtos regionais. A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC) tem a satisfação de apresentar, nesta publicação, alguns desses trabalhos.

Estes volumes, sobre aqüicultura, biodiesel e licuri, integram a coleção de cartilhas temáticas da

Setec e abordam projetos desenvolvidos pelas escolas agrotécnicas federais de Alegre e Colatina, no Espírito Santo, e de Muzambinho, em Minas Gerais, e do Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (Cefet/BA). As edições anteriores trataram de pesquisas e programas de estudos relacionados à cachaça, ao café e ao vinho.

A política adotada pelo Ministério da Educação busca promover uma educação capaz de formar trabalhadores conscientes de suas responsabilidades e comprometidos com o desenvolvimento socioeconômico do país e com a redução das desigualdades sociais brasileiras.

Eliezer Moreira Pacheco

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

The professional and technological education has contributed to form and to include Brazilian citizens in the work world. Searching for technological innovation, sustainable development and job and income generation, the technological education federal schools, in partnership with local productive sectors, are developing different research with regional products. The Secretariat of Professional and Technological Education of the Ministry of the Education (Setec/MEC) has the satisfaction to present, in this publication, some of these works.

These volumes, on aquiculture, biodiesel and licuri, integrate the Setec thematic primer collection and broach projects developed for Colatina and Alegre federal agrotechnical schools, in Espírito Santo, and of Muzambinho, in Minas Gerais, and of Bahia Technological Education Federal Center (Cefet/BA). The previous editions had dealt with research and programs of studies related to sugar cane brandy (cachaça), coffee and wine.

The politics adopted by the Ministry of the Education reaches to promote an education capable to form workers conscientious of their responsibilities and compromised with the country socioeconomic development and with the reduction of Brazilian social inequalities.

Eliezer Moreira Pacheco

Secretary for Vocational and Technology Education

O Biodiesel e sua história

A história do biodiesel data de 1895, quando dois grandes visionários, Rudolf Diesel e Henry Ford, descobriram nos óleos vegetais um combustível e um caminho para o desenvolvimento industrial. Pesquisaram diversos combustíveis que pudessem ser utilizados em motores, entre eles o álcool produzido a partir de biomassa. Embora tivessem seus sonhos para o desenvolvimento dos combustíveis de biomassa adiados pelo rápido avanço da indústria do petróleo, deixaram sementes férteis.

Passados mais de cem anos, a associação dos óleos vegetais com o álcool, em um processo químico conhecido como transesterificação (processo de separação da glicerina do óleo vegetal), pode viabilizar um novo combustível de origem renovável para o Brasil: o éster de óleo vegetal, também conhecido como biodiesel.

As alternativas de matéria-prima para o fornecimento do óleo vegetal são diversas no Brasil, caso do girassol, do pinhão manso, da soja, do amendoim, do algodão, do dendê, do milho, entre tantas outras que podem ser cultivadas de acordo com a aptidão agrícola e o clima de cada região do País.



Biodiesel history

Biodiesel history begins in 1895, when two great visionaries, Rudolf Diesel and Henry Ford, discovered in vegetal oils a fuel and a way to industrial development. They researched diverse fuels that could be used in engines, among them the alcohol produced from biomass. Although their dreams of biomass fuels development had been postponed by the fast advance of the oil industry, they planted fertile ideas.

One hundred years after, the association of vegetal oils with alcohol, in a chemical process known as “transesterificação” (process of glycerin separation from vegetal oil), can make possible a new fuel of renewable origin for Brazil: the vegetal oil ester, also known as biodiesel.

There are many raw material alternatives for vegetal oil supply in Brazil, for example the sunflower, the *Jatropha curcas* plant, the soybeans, the peanut, the cotton, the dendê palm nuts, the maize, among much others that can be cultivated in accordance with the agricultural aptitude and the climate of each Country region.



Biodiesel: “Ó Brasil, verde que dá ...”

A idéia do uso do biodiesel no Brasil não é nova. As primeiras avaliações de viabilidade do uso de óleos vegetais in natura e de biodiesel (mistura do óleo vegetal + álcool) começaram em 1982, quando foram realizados diversos testes com a colaboração da indústria automobilística. Dentre os vários combustíveis testados, vale mencionar o éster etílico de soja puro e a mistura de 30% de éster etílico de soja e 70% de óleo diesel.

Embora os resultados dos testes tenham sido especialmente animadores para o biodiesel, e várias tentativas de desenvolvimento de um mercado tenham sido feitas, os altos custos do produto, à época, inibiram o seu uso comercial. Com a elevação dos preços do óleo diesel e dos demais derivados de petróleo, o biodiesel passou a ser visto como uma alternativa economicamente viável.

Considerado um produto nobre, biodiesel pode ser adicionado ao óleo diesel em concentração de 1% a 2%, simplesmente com o objetivo de melhorar a lubrificidade do combustível.



Embrapa Soja

Experiências realizadas demonstram que, para misturas de óleo diesel com até 20% de biodiesel, não há necessidade de alterações no veículo ou no motor. Mas já estão sendo feitas pesquisas, com sucesso, para o caso de utilização do biodiesel na forma pura, em alguns transportes coletivos, tratores, caminhões e caminhonetes.

Biodiesel: “Ó Brasil, verde que dá...”

The idea of biodiesel in Brazil is not new. The first viability evaluations of vegetal oils in natura and biodiesel use (vegetal oil + alcohol) started in 1982, when diverse tests with the contribution of the automobile industry had been carried through. Amongst some tested fuels, is important to mention ethylic ester of pure soy and the mixture of 30% of ethylic soy ester and 70% of oil diesel.

Although the tests results have been especially positive for biodiesel, and some attempts of a market development have been made, the high

costs of the product, at that time, had inhibited the commercial use. With oil and diesel oil derivatives prices rise, biodiesel started to be seen as an economically viable alternative.

Considered a noble product, biodiesel can be added to diesel oil in 1% to 2% concentration, with the objective of improve fuel lubricity.

Some experiences demonstrate that, for diesel oil with up to 20% of biodiesel mixtures, it's not necessary to make changes in the vehicle or in the engine. However, some researches are being successfully made on the use of biodiesel in the pure form, in some collective transports, tractor, trucks and pickup trucks.



Presença certa do Brasil no mercado mundial

O Brasil tem, hoje, potencial para ser líder mundial na produção de biodiesel. Nenhum outro lugar é tão apropriado para diferentes culturas de oleaginosas como o nosso País. O clima favorável, a vocação agrícola e a disponibilidade de cerca de 100 milhões de hectares virgens de terras boas para a agricultura (dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE) o credenciam a ser o maior fornecedor mundial do mais ecologicamente correto combustível – o petróleo verde.

Atualmente, o consumo nacional de óleo diesel está em torno de 45 bilhões de li-

tros, por ano, e importamos cerca de 15% desse total. Com apenas seis milhões de hectares de cultivo de oleaginosas, poderemos substituir por completo o volume necessário de diesel para atender à demanda interna. Aproveitando somente as terras já desmatadas no Cerrado ou na Amazônia, a atividade pode proporcionar uma economia de pelo menos um bilhão de dólares anuais com as importações do óleo derivado de petróleo.

Com o avanço na produção do biodiesel, países como o Brasil terão grande importância estratégica para o mundo inteiro, tendo em vista que as reservas de petróleo já conhecidas deverão acabar dentro de, no máximo, cinquenta anos (as do Brasil têm vida útil de 19,6 anos).





Brazil's presence in the international market

Brazil has, today, potential to be a world-wide leader in biodiesel production. No other place is so appropriate for different oleaginous cultures as our Country. The favorable climate, the agricultural vocation and the availability of about 100 million virgin hectares of good lands for agriculture (data from Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE) can turn Brazil into the greatest world-wide supplier of the most ecologically right fuel – the green oil.

Currently, the national consumption of oil diesel is around 45 billion liters, per year, and we

import around 15% of this total. With only six million hectares of oleaginous culture, we will be able to completely substitute the volume necessary of diesel to take care of the internal demand. Only with already deforested lands in Cerrado or Amazônia, the activity can provide an annual economy of at least a billion dollars with the importations of oil derives.

With the advance in biodiesel production, countries like Brazil will have great strategical importance for the entire world, since the already known reserves of oil will finish in fifty years, maximum (Brazil reserves has 19,6 years of useful life).



Como é produzido

O biodiesel pode ser produzido com metanol, resultando no éster metílico, ou com etanol, na forma de éster etílico (a partir da cana-de-açúcar). Em ambos os processos, tem-se a produção da glicerina como subproduto, fato que pode aumentar a competitividade do biodiesel, pois essa substância pode ser utilizada como matéria-prima na produção de tintas, adesivos, produtos farmacêuticos, têxteis etc.

A opção preferencial para o Brasil deve ser o éster etílico, visto que o etanol é produzido localmente em larga escala, a custos competitivos e gerando empregos e renda rural, enquanto o metanol necessita ser importado, pois o Brasil não é auto-suficiente na sua produção. Além disso, a perspectiva de produção em larga escala do éster etílico abre, também, um novo mercado para o setor sucroalcooleiro.

How biodiesel is produced

Biodiesel can be produced with methanol, resulting in methyl ester, or with ethanol, in ethyl ester form (from sugar cane). In both processes, we have the production of glycerin as byproduct, fact that can increase the competitiveness of biodiesel, therefore this substance can be used as raw material in the production of inks, adhesives, pharmaceutical products, textiles etc.

The preferential option for Brazil must be the ethyl ester, since ethanol is produced here on a large scale, with competitive costs and generating jobs and agricultural income, while the methanol needs to be imported, because Brazil is not self-sufficient in methanol production. Moreover, the perspective of production on a large scale of ethyl ester opens, also, a new market for the sugar-alcohol sector.

Biodiesel – Vetor de qualidade ambiental

Além de muito atrativo economicamente, o biodiesel é vetor de qualidade ambiental. Emite 98% menos CO₂ (gás carbônico) do que o petróleo, não é tóxico, é cem vezes mais biodegradável que o óleo diesel comum, libera menos partículas de enxofre e não produz fumaça preta nem odores desagradáveis.

Um dos principais atributos do biodiesel é a sua capacidade de reduzir a emissão de poluentes atmosféricos em comparação com o óleo diesel, contribuindo para a re-

dução do efeito estufa com melhorias na qualidade de vida e da saúde pública.

Possibilita, também, a utilização dos créditos de carbono vinculados ao mecanismo de desenvolvimento limpo, decorrentes do Protocolo de Kioto (ratificado em 1997), e o uso de terras inadequadas para a produção de alimentos.

Porém, ainda há que se fazer o zoneamento para a produção dessas oleaginosas com o objetivo de impedir que essas culturas acabem por se transformar no causador do aumento do desmatamento, como o que vem acontecendo na Amazônia e no Mato Grosso em função do cultivo de soja.

Biodiesel – Environment quality vector

Beyond very economically attractive, biodiesel is a vector of environment quality. Biodiesel emits 98% less CO₂ (carbonic gas) than oil, is no-toxic, is one hundred times biodegradable than the common diesel oil, liberates less sulfur particles and doesn't produce black smoke nor awkward odors.

One of the main biodiesel attributes is the capacity to reduce atmospheric pollutants emission, in comparison with diesel oil, con-

tributing to the reduction of the greenhouse effect with improvements in the quality of life and public health.

It makes possible, also, the use of the carbon credits vinculated to clean development mechanism (Protocol of Kioto, ratified in 1997) and the inadequate land use for the food production.

However, there's still the need to map the production of these oleaginous to hinder these cultures to become the cause of the deforestation increase, as it happens in Amazônia and Mato Grosso, due to soy culture.



Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho – Pesquisas do futuro

A Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho (EAFMuz), município localizado a sudoeste do estado de Minas Gerais, já conta com 52 anos de existência. Hoje, é um centro de referência em Educação Tecnológica, que busca o desenvolvimento e o bem-estar dos alunos e da população e desenvolve pesquisas em diversas áreas, inclusive com oleaginosas – matérias-primas para produção do combustível verde.

O girassol, o pinhão manso e o nabo forrageiro são as culturas pesquisadas pelos

alunos e professores da EAFMuz. Eles verificam a adaptação dessas culturas ao solo da região, estudam as possíveis pragas e os respectivos defensivos agrícolas mais adequados, o melhor adubo e o espaçamento que deve ser utilizado entre as plantas e, ainda, métodos e períodos de plantio e colheita.

Esses alunos, depois de capacitados pela Escola, adquiriram know-how no que diz respeito à cultura do girassol, e isso possibilitou que eles prestassem assistência técnica, na forma de estágio não remunerado, para a cooperativa de miniusinas de biodiesel, a Biobras. Atualmente, essa cooperativa é formada por nove miniusinas de processamento do combustível verde, abastecidas pela produção das mãos de mais de dois mil pequenos produtores rurais, cumprindo, assim, o papel social do Programa de Biodiesel do governo federal.

Os alunos da EAFMuz também estão sendo capacitados a fim de serem integrados ao mercado de trabalho, uma vez que o município de Muzambinho terá, para o próximo ano, a sua própria miniusina de biodiesel. A miniusina, uma iniciativa privada de moradores da região, já acordou que a prestação de assistência técnica será feita pelos alunos que estão sendo capacitados.



Muzambinho Agrotechnical School – Researches of the future

Muzambinho Federal Agrotechnical School (EAFMuz), located in the southwest of the state of Minas Gerais, has 52 years of existence. Today, it is a reference center in Technological Education, that searches the development and well-being of the students and the population and develops research in diverse areas, also with oleaginous – raw materials for green fuel production.

The sunflower, the *Jatropha curcas* plant and the forage turnip are the cultures searched for the students and professors of EAFMuz. They verify the adaptation of these cultures to the ground of the region, study the possible plagues and the respective more adequate agricultural defensives, optimum seasoning and the time space that must be used between the plants and, still, methods and periods of plantation and harvest.

These students, after graduated in the School, had acquired know-how on sunflower culture, and are enabled to give technical assistance, as a period of non-remunerated training, for the cooperative of biodiesel mini refinery, Biobras. Currently, this cooperative is formed



by nine mini refinery that process the green fuel, supplied by the production of the hands of more than two thousand small agricultural producers, fulfilling, thus, the social paper of the federal government Biodiesel Program.

The EAFMuz students also are being prepared in order to be integrated to the work market, since the city of Muzambinho will have, to the next year, its proper biodiesel mini refinery. The mini refinery, a private initiative of the region inhabitants, already agreed that the assistance installment technique will be supplied by the students who are being prepared.

Rentabilidade das oleaginosas

O desenvolvimento de combustíveis alternativos menos poluentes e mais baratos para o produtor rural é a busca incessante dos alunos e professores da EAFMuz, que tem se dedicado, nos últimos anos, a pesquisar derivados vegetais que substituam o óleo diesel. De acordo com as pesquisas realizadas, o pinhão manso, o nabo forrageiro e o girassol são os mais rentáveis e os mais adequados às condições agroclimáticas da região.

Além das pesquisas de campo ali realizadas, outros estudos demonstram a rentabilidade de diversas oleaginosas que podem vir a substituir o óleo diesel, ou compô-lo em percentuais a serem pré-definidos dentro do Programa Brasileiro de Biodiesel.

Planta – Produção	Mínimo	Máximo	Planta – Produção	Mínimo	Máximo
Dendê	3000	12000	Cacau	800	1000
Pinhão manso	1800	8000	Girassol	720	2200
Coco	2100	2900	Arroz	700	900
Abacate	2200	2800	Gergelim	600	800
Castanha do Pará	2000	2500	Semente de coentro	530	570
Macadâmia	1920	2240	Semente de abóbora	500	600
Jjoba	1640	2000	Café	450	500
Noz pecan	1430	1520	Soja	440	1300
Mamona	740	1500	Palma	300	400
Carnaúba	1300	1450	Nabo forrageiro	400	800
Azeitona	1200	1400	Castanha de caju	170	220
Amendoim	900	1100	Milho	170	200

Fonte: Conab

Tabela 1 – Outras oleaginosas – Produção por hectare (em quilos de sementes)

Oleaginous yield

The development of less pollutant and cheaper alternative fuel for the agricultural producer is the incessant search of EAFMuz students and professors, that has dedicated themselves, in recent years, to search derived vegetal that substitutes the diesel oil. In accordance to the researches, the *Jatropha curcas* plant, the forage turnip and the sunflower are the most income-producing and the more adjusted to the region agroclimatic conditions.

Beyond the field researches, other studies demonstrate the yield of diverse oleaginous that can substitute the diesel oil, or put it in percentages to be daily predefined in the Brazilian Program of Biodiesel.

Plant – Production	Minimum	Maximum	Plant – Production	Minimum	Maximum
palm nuts Dendê	3000	12000	Cacao	800	1000
<i>Jatropha curcas</i> plant	1800	8000	Sunflower	720	2200
Coconut	2100	2900	Rice	700	900
Avocado	2200	2800	Sesame	600	800
Brazilian Nut	2000	2500	Cilantro seed	530	570
Macadame	1920	2240	Pumpkin seed	500	600
Jojoba	1640	2000	Coffee	450	500
Pecan Nut	1430	1520	Soy bean	440	1300
Mamona	740	1500	Palma	300	400
Carnaúba	1300	1450	Forage turnip	400	800
Olive	1200	1400	Cashew nut	170	220
Peanut	900	1100	Maize	170	200

Fonte: Conab

Table 1 – Other oleaginous – Production by hectare (seed kg)

Desenvolvimento sustentável e inclusão social

O desenvolvimento sustentável consiste em criar um modelo econômico capaz de gerar riqueza e bem-estar, enquanto promove a coesão social e impede a destruição da natureza. Esse modelo busca satisfazer às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Ou seja, utilizar recursos naturais sem comprometer sua produção, fazer proveito da natureza sem devastá-la e buscar a melhoria da qualidade de vida.

De acordo com o professor Alberto Donizete Alves, responsável pelas pesquisas realizadas na EAFMuz com os alunos, desenvolver as oleaginosas – matéria-prima do biodiesel – com sustentabilidade, respeitando o meio ambiente e os conhecimentos tradicionais das populações envolvidas, é preocupação constante nos estudos. Para ele, as pesquisas que estão sendo feitas são fundamentais para que os pequenos produtores rurais sejam direcionados e orientados de forma correta, a fim de tirar o melhor proveito econômico, ambiental e social do combustível verde.

No Brasil, mais de 200 mil famílias de pequenos produtores rurais estão envolvidas



com as plantações de oleaginosas, o que faz do novo combustível um fator fundamental para a inclusão social.

Mas a indústria do biodiesel tem potencial para gerar ainda mais de 500 mil empregos diretos e inúmeros indiretos. O combustível verde será, ainda, responsável pelo incremento da renda e pela melhoria de qualidade de vida de todos os envolvidos na cadeia produtiva das oleaginosas. Trata-se também, de ser um grande influenciador no desenvolvimento de novas tecnologias e incentivador de pesquisas.

Para evitar a concentração de renda e propriedade e beneficiar milhões de agricultores familiares em todo o país, o Brasil deverá criar mecanismos, inclusive com financiamentos próprios, para descentralizar a produção por meio da instalação de micro e pequenas usinas em todos os estados, em todos os municípios, a exemplo do que já vem ocorrendo. “Assim, estaremos promovendo a geração de emprego e renda e a fixação do homem no campo”, afirma o professor Alberto Alves.

Sustainable development and social inclusion

The sustainable development consists in create an economic model capable to generate wealth and well-being, while promotes the cohesion social and hinders the destruction of the nature. This model searches to satisfy the current necessities, without compromising the capacity of the future generations to supply their proper necessities: to use natural resources without compromising the production, to use nature without devastate it and to search the improvement of life quality.

In accordance with professor Alberto Donizete Alves, responsible for the EAFMuz researches with the students, to develop the oleaginous – biodiesel raw material – with sustainable, respecting the environment and the traditional knowledge of the involved populations, is constant concern in the studies. Therefore, the researches that are being made are fundamental so that the small agricultural producers are directed and guided of correct form, in order to take off optimum economic, ambient and social advantage of the green fuel.

In Brazil, more than 200,000 families of small agricultural producers are involved with the plantations of oleaginous, what makes of the new fuel a basic factor for the social inclusion.

But biodiesel industry has potential to generate more than 500,000 direct jobs and innume-

erable non-direct jobs. The green fuel will be responsible for the increment of the income and the improvement of quality of life of all the involved ones in the productive chain of the oleaginous. It is also a great influential in the development of new technologies and incentives the researches.

To prevent the income and property concentration and to benefit millions of familiar agriculturists in the country, Brazil will have to create mechanisms, including with proper financings, to decentralize the production with the installation of micron and small refines in all the states, in all the cities, as it's already occurring. "Thus, we will be promoting the generation of job and income and preserving the country population", affirms professor Alberto Alves.



Girassol

Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) apontam que a área cultivada com girassol no Brasil é de, aproximadamente, 100 mil hectares. A produção da cultura é de cerca de 150 mil toneladas do grão, mas, se depender de várias ações que estão em curso no Brasil, o girassol vai ganhar mais fôlego, pois se apresenta como uma excelente matéria-prima para a produção de biodiesel e importante alternativa de geração de emprego e renda para a agricultura familiar.

Na EAFMuz, estão sendo feitas pesquisas de campo em quinze variedades de girassol, com o objetivo de identificar, entre elas, qual seria a mais rentável para os pequenos produtores e a melhor época de plantio e colheita.

O plantio do girassol é feito em dois períodos: um entre setembro e outubro – época de chuvas – e o outro no verão, com início em fins de dezembro até março.

A colheita pode ser totalmente mecanizada ou semimecanizada. Ela é realizada, em média, após 110 dias do plantio do girassol, quando o capítulo (miolo onde estão as sementes) está com coloração cas-

tanha. A mecanização total da colheita é obtida com a adaptação de plataformas em colheitadeiras. Na Escola, essa adaptação tem sido feita em colheitadeiras de milho, em função até de a altura das culturas serem próximas.

Como toda cultura, a do girassol também exige correção de solo e adubação, devendo ser dada especial atenção ao boro, principalmente em solos arenosos. Esses estudos sobre as melhores correções para o solo da região são feitos na própria Escola, que possui um avançado laboratório para análise do solo e da água. Além das análises de macro e micronutrientes em solos, são feitas ainda análises de tecido vegetal (foliar) e calcário.

Os tratos são simples e consistem em capinas e limpeza do terreno. Em geral, são feitas duas capinas durante as duas primeiras semanas após o plantio. Depois disso, o próprio girassol faz o serviço, pois compete com as invasoras, mantendo-as sobre controle.



Sunflower

Data of the National Company of Supplying (Conab) point that the area cultivated with sunflower in Brazil is approximately 100,000 hectares. The production of the culture is 150,000 tons of grain, but, depending on some actions that are in course in Brazil, the sunflower goes to gain more breath, therefore it is presented as an excellent raw material for biodiesel production and important alternative of job and income generation for familiar agriculture.

In EAFMuz, there are being made field researches in fifteen varieties of sunflower, to identify, among them, which would be most income-producing for the small producers and the best time of plantation and harvest.

The sunflower plantation takes two periods: one between September and October –rain season – and the other in the summer, from the end of December until March.

The harvest can be totally mechanized or semi mechanized. It is normally made after 110 days after the sunflower plantation, when the chapter (where the seeds are) is with chestnut coloration. The total mechanization of the harvest is gotten with the adaptation of platforms in harvest machines. In EAFMuz, this adaptation has been made in harvest machines of maize, since the height of both cultures is similar.

As all culture, sunflower also demands ground correction and fertilization, with special attention to boro, mainly in arenaceous ground. These studies on the best corrections for the region ground are made in the School, which possesses an advanced laboratory for analysis of the ground and the water. Beyond the analyses of macro and micronutrients in ground, there are made thread vegetal and calcareous rock analyses.

The treatments are simple and consist on land weedings and cleanings. In general, two weedings during the two first weeks are made after the plantation. After this, the proper sunflower makes the service, therefore it competes with the invaders, keeping them on control.



Pinhão manso

O pinhão manso é outra cultura pesquisada na Agrotécnica. Existe de forma espontânea em áreas de solos pouco férteis e de clima desfavorável à maioria das culturas tradicionais e pode ser considerada uma das mais promissoras oleaginosas do sudeste, centro-oeste e nordeste do Brasil, para substituir o óleo diesel em função da sua produtividade, perdendo apenas para o dendê.

Essa planta é altamente resistente às doenças, e os insetos não a atacam, pois libera um látex que escorre das folhas e caules arrancados ou feridos.

Sua cultura é perfeitamente viável, consorciada à criação de caprinos e ovinos que não comem suas folhas em função do seu látex. Também pode ser plantado com milho, soja, batata-doce e como cerca-viva nas propriedades. No entanto, recomenda-se não plantá-lo com o café, principal cultivo da região pois, o pinhão manso não deve ser cultivado com outra espécie também perene como ele.

Sua idade produtiva leva de três a quatro anos para ser atingida, estende-se por quarenta anos e produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare.





Jatropha curcas plant

The *Jatropha curcas* plant is another culture searched in EAFMuz. It blooms spontaneously in areas of poor fertile ground and unfavorable climate to the majority of the traditional cultures and can be considered one of the most promising oleaginous from southeastern, center-west and northeast of Brazil, to substitute the diesel oil diesel due to its productivity, losing only for dendê palm nuts.

This plant is highly resistant to the illnesses, and the insects don't attack it, because it liberates

latex that drains from the pulled out or wounded leaves and caules.

Its culture is perfectly viable, joined to goat and sheep creation. Those animals don't eat *Jatropha curcas* plant leaves because of its latex. Also it can be planted with maize, soy, potato candy. However, it is not recommendable to plant it with coffee, main culture of the region: *Jatropha curcas* plant should not be cultivated with another perennial species.

Its productive age takes from three to four years to be reached, is extended per forty years and produces, at least, two tons of oil for hectare.

Nabo forrageiro

O nabo forrageiro, outra cultura pesquisada na Agrotécnica de Muzambinho, é uma planta anual e herbácea muito utilizada, tanto para cobertura do solo em plantio direto (em sessenta dias cobre 70% da área), como para alimentação animal de bovinos de leite e de corte, em pastejo direto, ou cortado e distribuído em cochos.

Permite consórcio com aveia, centeio, milho e outras culturas. Serve tanto para adubação verde como para forragem e é recomendado como pré-cultura de algodão, feijão, milho e soja. Apresenta período longo de floração, sendo muito útil na

criação de abelhas, com produção de mel de boa qualidade.

O seu rápido crescimento contribui para diminuir a infestação de invasoras, facilitando outras culturas e minorando os gastos com herbicidas ou capinas mecânicas. É considerado um adubo verde, pois apresenta elevada capacidade de reciclagem de nutrientes no solo, como o nitrogênio e o fósforo.

Mas é das pequeníssimas sementes, que ficam dentro de uma vagem (parecida com um nabo), que se extrai o óleo. Essas sementes possuem altíssimo teor de óleo e vêm sendo testadas para produção de biodiesel.

Forage turnip

The forage turnip, another culture searched in EAFMuz, is an annual and herbaceous plant very used, as much for covering of the ground in direct plantation (in sixty days it has covered 70% of the area), as for feeding milk and cut bovines.

It allows combinations with oats, rye, maize and other cultures. Works in green fertilization, as fodder plant and is recommended as daily pay-culture of cotton, beans, maize and soy. Presents long period of flowering, being useful in the creation of bees, with production of good quality honey.

Forage turnip fast growth contributes to diminish the infestation of invaders, facilitating other cultures and diminishing the expenses with herbicides or mechanical weedings. A green seasoning is considered; therefore it presents high capacity of recycling of nutrients in the ground, as nitrogen and match.

But is from the little seeds inside of a string bean (similar to a turnip) that the oil is extracted. These seeds possess highest oil text and have being tested for biodiesel production.



Tomate seco – Iguaria refinada com óleo de girassol (para microondas)

O tomate seco preparado com óleo de girassol fica mais suave e é uma alternativa para aqueles que adoraram o fruto, mas não gostam de azeite de oliva.

Ingredientes:

- ⊗ 3 quilos de tomates
- ⊗ 1 colher de sopa de sal
- ⊗ 1/2 xícara de açúcar
- ⊗ vinagre
- ⊗ 1 xícara de óleo de girassol
- ⊗ 5 dentes de alho espremidos ou cortados em rodinhas fininhas
- ⊗ 1 colher de sobremesa de orégano
- ⊗ 1 colher de sobremesa de manjeriço
- ⊗ 1 colher de sobremesa de sal
- ⊗ folhas de louro

Modo de preparo:

Corte os tomates ao meio e tire as sementes. Coloque uma colherinha de café de vinagre em cada tomate cortado, polvilhe com o sal e o açúcar misturados.

Coloque-os no microondas com a pele para baixo (na posição de conchinha para

cima) e em refratário grande por 25 minutos. A cada 5 minutos, jogue fora o excesso de água dos tomates, vire-os e deixe de 10 a 15 minutos (potência alta) ou até parar de sair água.

Dica: Não coloque no micro os 3kg de tomates de uma só vez. Coloque os tomates de modo a completar o prato do micro, um ao lado do outro.

Obs.: O uso do microondas é para acelerar o processo de desidratação do tomate, pois, em forno comum, a operação levaria cerca de seis horas.

Após o micro, temperar com alho picado ou cortadinho em rodinhas, folhas de louro, óleo de girassol e levar ao forno a gás, a 200° C por 1/2 hora, ou até que a pele fique um pouco seca.

Desligue o forno. Não retire do forno até que estejam totalmente frios.

Após esfriar, misture bem e coloque em vidros. Complete com o óleo de girassol e deixe descansar por alguns dias para apurar o sabor dos temperos.

Dry tomatoes with sunflower oil (microwaves)

The dry tomato made with sunflower oil is softer and is an alternative for those that like the fruit, but doesn't like olive oil.

Ingredients:

- ⊙ 3 kg tomatoes
- ⊙ 1 soup spoon salt
- ⊙ 1/2 cup sugar
- ⊙ vinegar
- ⊙ 1 cup sunflower oil
- ⊙ 5 smashed garlic teeth
- ⊙ 1 dessert spoon oregano
- ⊙ 1 dessert spoon basil
- ⊙ 1 dessert spoon salt
- ⊙ bay tree leaves

Instructions:

Cut the tomatoes and takes off the seeds. Put one coffee spoon of vinegar in each cut tomato, and powder with mixed salt and sugar.

Place the tomatoes in the microwaves (hole up) in a big refractory bowl per 25 minutes. To each 5 minutes, throw away water the tomatoes excess, turn them upside down and it leave them for 10 to 15 minutes (high power) or until the water stops to leave.

Tip: Don't put 3kg of tomatoes in the micron at once. Place the tomatoes in order to complete the plate of the micron, side by side.



Obs.: The use of the microwaves is for speeding up the process of dehydration of the tomato, therefore, in common oven, the operation would take about six hours.

After the micron, spice with smashed garlic, bay tree leaves, sunflower oil, take to the gas oven, 200° C for 1/2 hour, or until the skin gets a little dry.

Turn off the oven. Don't remove the tomatoes from oven until they are totally cold.

After the tomatoes get cold, mix them well and place them in glasses. Complete with sunflower oil and leave it to rest for some days to refine the spices flavor.

Cursos oferecidos pela EAFMuz

A EAFMuz oferece os seguintes cursos: Ensino Médio e Técnico em Agropecuária; Ensino Médio e Técnico em Agroindústria; Ensino Médio e Técnico em Zootecnia; Técnico em Agropecuária; Técnico em Agroindústria; Técnico em Informática; Técnico em Enfermagem; Capacitação em Enfermagem do Trabalho; e Superior de Tecnologia em Cafeicultura.

São dois processos seletivos por ano. Os interessados poderão acessar o site da Escola no endereço: www.eafmuz.gov.br .

The EAFMuz offers the following courses: Average education and Technician in Farming; Average education and Technician in Agroindústria; Average education and Technician in Zootecnia; Technician in Farming; Technician in Agroindústria; Technician in Computer science; Technician in Nursing; Qualification in Nursing of the Work; superior e of Technology in Cafeicultura.

They are two selective processes per year. The interested parties will be able to have access the site of the School in the address: www.eafmuz.gov.br.

Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho

Rodovia MG 491, Km 35 - Morro Preto

Muzambinho / MG

CEP: 37.890-000

www.eafmuz.gov.br

Telefone/Phone: +55 (35) 3571-1529

Pesquisa, texto e fotos / *Research, texts and photos*: Rosilã Jacques Pereira
Editoração / *Graphic design*: Gráfica e Editora Ideal
Tradução e Revisão / *Translation and Revision*: Fabrícia de Oliveira Gouveia

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Impresso em papel cuchê liso LD 115 g/m², pela Gráfica e Editora Ideal, na cidade de Brasília, em novembro de 2006.

Printed on plain, chalky 115 g/m² LD paper, by Gráfica e Editora Ideal, Brasília, November 2006.

Ministério
da Educação

