

## PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE PINHÃO-MANSO: UMA NOVA SAÍDA PARA A BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO DOS BIOCOMBUSTÍVEIS

Terezinha Sousa de Medeiros<sup>1</sup>; Carla Cristina Rodrigues Leal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de engenharia Agrícola da UEG-Campos |Santa Helena de Goiás, e-mail: [tetemedeiros123@gmail.com](mailto:tetemedeiros123@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-Campos Santa Helena de Goiás, e-mail: [carlacrisleal@gmsil.com](mailto:carlacrisleal@gmsil.com)

**RESUMO:** O Pinhão-Manso é uma espécie de planta da família Euphorbiaceae, (Euphorbiaceae/Euforbiáceas, que é uma família botânica representada por mais de 290 gêneros e cerca de 7500 espécies. Podem se apresentar como arbóreas, arbustivas, subarbustos e ervas com folhas alternadas simples ou compostas estipuladas.), conhecida popularmente pelos nomes comuns de pinhão-manso, purgueira, jatropa, mandubiguaçu, pinhão-de-purga e pinha-de-purga. Atualmente o pinhão-manso vem sendo motivo de inovação e saídas ecológicas na biodiversidade como matéria prima para a produção dos biocombustíveis como o biodiesel e a bioquerosene, por suas sementes apresentarem um altíssimo teor de óleo, pois a *Jatropha c. L.* é uma oleaginosa que resiste às diversas variações de solos e climas, tendo ainda a vantagem de possuir um ciclo perene e produtividade média de duas toneladas por hectare. O presente trabalho tem como objetivo geral demonstrar uma nova técnica e ecológica saída para a produção dos Biocombustíveis, usando o óleo extraído do Pinhão-Manso (*Jatropha curcas L.*). Tentando assim, dar continuidade na biodiversidade ecológica, com as pesquisas científicas, usando novos e diferentes métodos para apontar resultados, esperando resultados positivos e eficazes para a produção dos Biocombustíveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oleaginosas; (*Jatropha curcas L.*) Biodiesel; Biocombustíveis; Extração de Óleo.

## PRODUCTION OF BIODIESEL FROM JATROPHA A NEW OUTPUT TO THE BIODIVERSITY AND PRODUCTION OF BIOFUELS.

**ABSTRACT:** Pinhão-Manso is a species of plant of the variety Euphorbiaceae, (Euphorbiaceae / Euforbiáceas, which is a botanical family represented by more than 290 genera and about 7500 species. They can present as arboreal, shrub, sub-shrubs and herbs with simple alternating leaves or stipulated compounds.), popularly known by the common names of jatropa, purge, jatropa, mandubiguaçu, purge-pinion and purga-purga. And the current or jatropa has been a reason for innovation and ecological exits in biodiversity as raw material for a production of biofuels such as biodiesel and bio-kerosene, for its seeds placing a very high oil content, because the *Jatropha Curcas L.* is an oilseed that resists. In addition, it is important to note that there is a significant increase in the number of perennial crops per hectare. The present work has as general objective to demonstrate a new technique and ecological for a production of Biofuels, using the oil extracted from the Pinhão-Manso (*Jatropha curcas L.*) Trying as, well as the continuity in ecological biodiversity, as scientific research, using new and different methods for pointing results, expecting positive and effective results for a Biofuels production.

**KEYWORDS:** Oleaginous; *Jatropha curcas L.*; Biodiesel; Biofuels; Oil extraction Biofuels.

## INTRODUÇÃO

A Euphorbiaceae compreende uma das maiores famílias das Angiospermas, com aproximadamente 290 gêneros e 7500 espécies. No Brasil conhecidamente encontram-se cerca de 70 gêneros e 1100 espécies, distribuídas em todos os tipos de vegetação. Destaca-se como uma oleaginosa promissora na produção de biocombustível (NUNES, 2007). É uma árvore com o crescimento rápido podendo atingir até 3 m de altura com diâmetro de tronco de aproximadamente 20 cm, mais em condições especiais de cultivo pode atingir até 5 m de altura e diâmetro variando de 20 a 30 cm. Segundo algumas metodologias o fruto é capsular, ovoide com comprimento de  $\pm 2,5$  a 4,0 cm e largura entre 2 a 2,5 cm, e seu diâmetro de 2 a 3 cm. A cápsula trilocular é carnuda e amarelada, formada por um pericarpo ou casca dura e lenhosa, indeiscente, em cada uma das três cavidades, existe uma semente preta sendo esta, onde se encontra o óleo presente (DRUMMOND et al., 1984).

A maturação dos frutos não é uniforme, geralmente são encontrados em um mesmo cacho, frutos verdes, amarelos quando maduros e por fim pretos. O peso do fruto varia de 1,5 a 3 g, do qual 53 a 62% estão nas amêndoas e 38 a 47% estão nas cascas segundo (DIAS et al., 2007; NUNES et al., 2009). E a polinização do gênero *Jatropha* é entomófila, ou seja, (realizada por insetos como abelhas, formigas, moscas, vespas dentre outros), aumentando a variabilidade genética das plantas em cultivo. A floração do pinhão manso ocorre no período da seca, o amadurecimento ocorre em sessenta dias após a primeira floração, conseqüentemente, a colheita dos frutos ocorre no período chuvoso prolongado (DIAS et al., 2007).

Já a colheita acontece de forma manual, uma vez que a maturação não é uniforme tornando assim a melhor opção. Dependendo das condições edafoclimáticas que se referem às características definidas através de fatores do meio natural como o clima, relevo, litologia, temperatura, humidade do ar, radiação, tipo de solo, vento, composição atmosférica e a precipitação pluvial, variedade genética e tratos agrícolas, a colheita pode ser dividida em seis etapas anuais o que onera o custo de produção. Na primeira etapa da colheita manual são colhidos apenas os frutos maduros, de coloração amarela e os frutos secos, coloração marrom ou preta, ficando na planta os frutos verdes para a próxima etapa e assim por diante (DIAS et al., 2007).

O pinhão-manso vem se destacando, sendo motivo de inovação e saídas ecológicas na biodiversidade como matéria prima para a produção dos biocombustíveis como o biodiesel

por suas sementes apresentarem um altíssimo teor de óleo, pois, a *Jatropha C. L.* é uma oleaginosa que resiste às diversas variações de solos e climas, tendo ainda a vantagem de possuir um ciclo perene e produtividade média de duas toneladas por hectare (MELO et al., 2006).

O óleo e os bagaços restantes de pinhão manso são também usados na fabricação de sabão, e o arbusto pode ser encontrado atuando como cerca viva em pequenas propriedades rurais no Brasil. Alguns estudos como em Balbachas, (1959), revelam que essa planta também possui propriedades medicinais, onde o látex atua como cicatrizante em feridas externas, as folhas e a amêndoa são altamente purgativas, mas o consumo em grandes quantidades pode levar à morte.

Voltado ao combustível com a Crise do Petróleo em 1973 a grande preocupação dos ambientalistas em torno das alterações climáticas, motivaram as pesquisas científicas com fontes alternativas e renováveis de energia. No Brasil, no final dos anos 70 foi lançado o Pró-Álcool que atualmente é um considerado programa-modelo, atendendo a demanda comercial de combustíveis alternativo e renovável, já no século XXI, as correntes tecnológicas mundiais tendo em vista soluções para a escassez do combustível fóssil e para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente, sensibilizaram os grandes produtores agrícolas, os pesquisadores e concomitantemente o governo brasileiro que decidiu pela criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), aumentando a competência da Agência Nacional do Petróleo (ANP) para o monitoramento da produção e da comercialização dos biocombustíveis (ANP, 2008).

Sendo assim o governo brasileiro não tem poupado esforços para obter sucessores renováveis para o óleo diesel, já que este combustível é o mais consumido dentre os derivados do petróleo. A demanda nacional foi de aproximadamente 45 milhões de m<sup>3</sup> no ano de 2009, segundo fontes de pesquisas, dos quais cerca de 80% foi direcionado ao setor de transportes. No ano de 2004, foi delineado o PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel em que, a partir da Lei 11.097/05, estabeleceu que em todo o óleo diesel comercializado no país, se misture um percentual de biodiesel, hoje estipulado em 5% em volume (ANP, 2008).

O PNPB busca diversificar a matriz energética brasileira, reduzir as importações de óleo diesel, contribuir para a geração de emprego e renda por meio do fortalecimento da agricultura familiar, promover o uso de solos inadequados, declivosos, áridos, com afloramento de rocha, mal drenados ou de baixa fertilidade natural associada aos processos anteriormente

relacionados, à produção de culturas alimentícias e disponibilizar um biocombustível ambientalmente correto e socialmente justo.

O fruto foi usado por índios da América Central e da América do Sul como fitoterápico. Em 1836, o pinhão manso já era comercialmente produzido nas ilhas de Cabo Verde, suas sementes foram exportadas para Portugal e França e o óleo usado para a iluminação de rua e para produção de sabão (HELLER, 1996). O pinhão manso é uma nova saída para a produção dos Biocombustíveis e a sua plantação pode ser implantada em qualquer área do Brasil, e é uma nova maneira ecologicamente correto para o meio ambiente.

O tema foi escolhido com o intuito de buscar novas recursos ecológicas e sustentáveis para a produção dos Biocombustíveis este em especial o Biodiesel. Pois no mercado e em meio de pesquisas científicas é necessário que haja sempre novas saídas e novos estudos, onde já está muito saturado de trabalhos sobre os Biocombustíveis sendo estes mais envolvendo a Cana-de-Açúcar e o Sorgo Sacarino, o presente trabalho tem como objetivo, levar informações, sobre as características químicas e físicas do fruto de *Jatropha C. L.* e sua importância para a produção dos biocombustíveis.

## **METODOLOGIA**

A metodologia científica utilizada para a execução do presente trabalho foi à pesquisa bibliográfica, a qual é “A pesquisa bibliográfica que é desenvolvida a partir de materiais já elaborados, por outros autores, constituído principalmente de livros, revistas e artigos científicos, (MELO et al., 2006). O método aplicado foi “Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-manso, nabo-forrageiro e crambe”, (SATURNINO et al, 2005). O objetivo de estudo foi “Pinhão-Manso: Uma Alternativa para Produção de Biodiesel na Agricultura Familiar da Amazônia Brasileira”. (MICHELLE SATO, OSMAR DE CARVALHO BUENO et al. 2009), sobre “A cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*): uso para fins combustíveis e descrição agrônômica”.

Os teóricos utilizados e que abordaram o tema principal do presente trabalho foram: (CÂMARA, 2006), (ANP, 2008), EMBRAPA (2015), (DIAS et al., 2007).

O método aplicado para esse trabalho foi dedutivo o qual é “um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas”.

## DESENVOLVIMENTO

O Brasil é um país invejável em questão de suas riquezas naturais e diversidades, tanto como abióticas ou bióticas, e com isso se destaca no mercado de derivados de matérias primas. Não poderia ser diferente no mundo das pesquisas científicas para a produção de derivados nativos, como os biocombustíveis derivados de frutos nativos como da cana-de-açúcar, do sorgo sacarino e em especial do Pinhão-Manso (*Jatropha curcas L*), que é uma oleaginosa quem vem se destacando pelo seu alto teor de óleo, contido em suas sementes, e o mesmo vem sendo destaque nas pesquisas científicas, para a produção dos Biocombustíveis e Rações para Animais.

Trata-se de um fruto de fácil adaptação e de um ciclo de vida inferior se comparado com os outros frutos citados, e de fácil manejo nas áreas cultivadas podendo assim ser plantada em diversas regiões de diferentes climas, o que torna essa oleaginosa acessível e de interesse indispensável para a produção dos combustíveis sustentáveis, em especial o biodiesel, que é um combustível composto pela adição de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos de qualquer triglicerídeo (óleos vegetais ou gorduras animais) com um álcool de cadeia curta como metanol ou etanol (MIRAGAYA, 2005).

Com o lançamento do Pró-Álcool no final dos anos 70, que atualmente é considerado um programa-modelo, que vem atendendo a demanda do comércio de petróleo alternativo e renovável, tem em vista soluções para a escassez do combustível fóssil e para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente, onde sensibilizam os grandes produtores agrícolas, com o implemento de novas saídas a produções de combustíveis renováveis, os pesquisadores e concomitantemente o governo brasileiro que decidiu pela criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), aumentando a competência da Agência Nacional do Petróleo (ANP) para o monitoramento da produção e da comercialização dos biocombustíveis (ANP, 2008).

Onde o governo brasileiro não tem poupado esforços para obter sucessores renováveis para o óleo diesel, já que este combustível é o mais consumido dentre os derivados do petróleo, onde a demanda nacional foi de aproximadamente 180 milhões de m<sup>3</sup> nos últimos 4 anos, segundo fontes de pesquisas, dos quais cerca de 80% foi direcionado ao setor de transportes. No ano de 2004, foi delineado o PNPB - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel em que, a partir da Lei 11.097/05, estabeleceu que em todo o óleo diesel

comercializado no país, se misture um percentual de biodiesel, hoje estipulado em 5% em volume.

Em o cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) para a produção do biodiesel de Epitácio de Alcântara Freire, Aluno do curso de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da UFCG. E Vera Lúcia Antunes de Lima Professora Dr<sup>a</sup>. Do Curso de Pós-Graduação do departamento de Engenharia Agrícola pela UFCG de campina grande-PB. Publicado em Maio de 2010, mostra na tabela 01, onde a mesma indica os resultados das análises processadas em diversos lotes de sementes de pinhão-manso, cujos rendimentos de teor de óleo em Base Seca (BS) são expressos em porcentagem, conforme características da parte do fruto analisadas. Destaque para o albúmen com 60,8% do teor de óleo ( Biodieselbr – 2006).

**TABELA 1-** Composição do fruto do Pinhão-Manso.

Fruto Características	Peso de 100(g)	Unidades(g)	Teor de óleo	
			Umidade(%)	BS(%)
Fruto Inteiro	86,7	100	11	28,1
Epicarpo	22,7	26,2	14,8	*
Semente	64	73,8	9,5	38,1
Casca	24,1	27,8	16,2	*
Albúmen	39,9	46	5,6	60,8

Fonte: CETEC em Biodieselbr – 2006.

E em Pinhão-Manso (*Jatropha curcas*) Como Alternativa Para A Produção de Biocombustível. Apresentado em ANAIS DA X SEAGRO- AGRONOMIA FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 – CASCAVEL - PR BRASIL, de Fernando Kaiser. Discente do curso de Engenharia Agrícola, Natasha Lenz Barchinski Galant. Mestranda em Engenharia de Energia na Agricultura, Reginaldo Santos Ferreira. Docente na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) no programa de Mestrado Engenharia de Energia na Agricultura, Dr<sup>o</sup>. em Agronomia, Mateus Nunes Ditze. Discente do curso de Engenharia Agrícola, Christian Kniphoff. Mestrando em Engenharia de Energia na Agricultura. Ambos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Mostram características gerais do fruto de pinhão-manso, o quão rico em nutrientes. Como se pode observar na Tabela 02 de Souza e colaboradores (2009), que trabalhando com o pinhão-manso observaram que seu teor de lipídeos é em média de  $\pm 40\%$  nas sementes e na torta ainda possui  $\pm 14,21\%$ , além das demais características encontradas.

TABELA 2- Diversas características do Pinhão-Manso.

Composição	Sementes (%)	Torta (%)
Lipídios	40,3	14,21
Proteína Bruta	20,95	28,66
Sacarose	1,35	1,83
Amido	9,85	12
Fibra	20,45	36,68

Fonte: Souza et al., (2009).

Ou seja, essas pesquisas só confirmam que o pinhão manso é uma promissora e inovadora saída ecológica para a produção do Biodiesel, pois, está recebendo atenção dobrada para que isso possa vir a acontecer, onde as pesquisas recentes mostram que a quantidade de óleo encontrada em suas sementes é superior aos das demais frutas. Se tornando uma ótima escolha e contemporânea solução para os novos combustíveis sustentáveis.

As colocações citadas acima apontam que o pinhão-manso é uma oleaginosa com potencial para a tão desejada diversificação de matérias-primas na produção brasileira de biodiesel, como um condutor de inclusão da agricultura familiar e de áreas degradadas. Entretanto, o pinhão-manso se apresenta também como uma cultura ainda em processo de domesticação, portanto, ainda é demandante de pesquisas e de conhecimento, para que este seja implantado no mercado dos combustíveis renováveis, uma vez que o Brasil é o país com maior potencial para produzir biodiesel, pois possui mais de 20% de áreas agricultáveis do mundo, e mais de duzentas espécies de oleaginosas que podem ser cultivadas em todo o território brasileiro (BELTRÃO, 2005).

O biodiesel é também um vetor de qualidade ambiental onde o mesmo emite uma porcentagem em cerca de  $\pm 97\%$ , menos CO<sub>2</sub> (gás carbônico), que o petróleo, não é tóxico e é cem vezes mais biodegradável que o óleo diesel comum, libera menos partículas de S (enxofre), e não produz fumaça preta e nem odores desagradáveis, contribuindo assim com uma redução contra o efeito estufa, gerando uma qualidade de vida e melhorias na saúde pública.

Porém ainda tem que se ter um zoneamento eficaz, para que a produção dessas oleaginosas não se tornem motivos para o aumento do desmatamento, como aconteceu na Amazônia, no Mato Grosso, e em Goiás, devido ao cultivar da soja e do milho, onde pesquisas recentes mostram que nos últimos três anos essas porcentagens já estão em cerca de  $\pm 70\%$  maiores. Medidas apontadas como solução para esses problemas estão sendo estudadas e desenvolvidas, através de pesquisas onde as mesmas vão analisar um método para que haja uma

diminuição no ciclo de produção das sementes de pinhão-manso, para conseguir suportar a demanda do mercado de produção dos biocombustíveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado foi possível pesquisar de forma sustentável e acessível, diversos materiais didáticos, tomado como referência para a construção do mesmo. Ao longo das pesquisas realizadas para o levantamento do presente trabalho foi possível ter a plena certeza que o Biodiesel é de extrema importância para o comércio de combustíveis renováveis, e para a conservação do planeta. Além de ser um material orgânico ainda previne a poluição tanto na atmosfera quanto na biosfera, pois a quantidade de gases poluentes que vão para a camada da atmosfera são inferiores aos dos combustíveis comuns, e também por ser um material totalmente reciclável gerando assim um impacto de essencial importância para o Ecosfera.

Foram estudados diversos trabalhos sobre o Pinhão-Manso e os Biocombustíveis, para a construção do mesmo, onde todos eram a favor da implantação do pinhão-manso na agricultura familiar e no comércio de derivados de petróleo. Porque além de trazer maneiras sustentáveis para o planeta, ajuda na renda financeira de diversas comunidades da agricultura familiar e também no revezamento de culturas, para a produção de Biocombustíveis.

Concluindo, é preciso e de extrema importância que haja uma cobrança e auxílio dos órgãos federativos, para que pesquisas e estudos sejam realizados e concluídos, onde os mesmos, posto em prática tragam inovações sustentáveis para o uso e conservação do planeta.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, e ao meu pai Sebastião Pereira de Medeiros, pela oportunidade e apoio, pois estou conseguindo realizar meu sonho. E minha querida professora Carla Cristina Rodrigues Leal, pelo incentivo e dedicação, no decorrer da execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALÍRIO C.; CAMARGO R.; SANTOS E. P.; RIBEIRO C. T.; ALVES P S.; **Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) em diferentes substratos e tamanhos de embalagens** Hoje em Dia, 8 a 14/01/2006,

Brasília-DF. Agropecuária Técnica – v. 31, n. 2, 2010 ISSN 0100-7467 – Areia, PB – CCA-UFPB. Disponível em: <file:///C:/Users/HP-PC/Downloads/4415-10643-1-PB.pdf> Acesso em 07/2017.

**BIODIESELBR**, 2006. Disponível em: <<http://www.pinhaomanso.com.br/tudo-sobre-pinhao-mansojatropha>> Acesso em: 05/2016.

CARNIELLI, F. **O combustível do futuro**. Disponível em: [www.ufmg.br/boletim/bul1413.2003](http://www.ufmg.br/boletim/bul1413.2003). Acesso em: 06/2017.

ESBERARD N. M. B.; OLIVEIRA M. I. P.; **Oleaginosas e seus Óleos: Vantagens e Desvantagens para Produção de Biodiesel**. Embrapa ISSN 0103-0205. Campina Grande-PB. 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/276836/1/DOC201.pdf>> Acesso em: 05/2017.

FERREIRA, H. G.; OLIVEIRA, D. L. **Um panorama do Biodiesel: Novo Combustível para o Brasil**. Gestão e Tecnologia, Faculdade Delta ISSN2176-2449. Edição III jan/fev 2010. Disponível em: <[http://www.faculadadedelta.edu.br/revista/edicao\\_3/um\\_panorama\\_biodiesel.pdf](http://www.faculadadedelta.edu.br/revista/edicao_3/um_panorama_biodiesel.pdf)> Acesso em 08/2017.

FREIRE E A.; LIMA, V. L. A. **O cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) Para a produção do biodiesel** Campina Grande-PB. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/pinhaomanso.pdf>> Acesso em: 03/2017.

G & D. R. **Brasil Biodiesel de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em países emergentes: alternativa para o desenvolvimento regional**. Artigo publicado em Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 9, n.1, p. 3-16, jan-mar/2013, Taubaté, SP. Disponível em ><http://http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/viewFile/868/314>> Acesso em 02/06/2017.

GARCÊS, L. A.; SOUSA, K. C. I. **Pinhão Manso para Produção de Biodiesel**. Revista Anhanguera v. 9 n. 1 jan./dez. p.95-119 2008. Disponível em: <[http://pos.anhanguera.edu.br/wp-content/uploads/2015/07/cap\\_05\\_2008.pdf](http://pos.anhanguera.edu.br/wp-content/uploads/2015/07/cap_05_2008.pdf)> Acesso em 06/2017.

KAISER, F.; LENZ, N. B. G.; SANTOS, R. F. NUNES, M. D.; KNIPHOF, C. **Pinhão Manso (*Jatropha curcas*) como alternativa para a Produção de Biocombustível**. Artigo. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/5834855371534.pdf>> Acesso em: 20/03/2017.

LAVIOLA, B. G.; DIAS, L. A. S. **Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão-manso**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n.32, p. 1969-1975, 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n5/18.pdf>> Acesso em 10/04/2017.

MELO, J. BRANDER Jr. W.; CAMPOS, R. J.; PACHECO, J. G.; SCHULER, A. R. P.; STRAGEVITCH, L. **Avaliação Preliminar do Potencial do Pinhão Manso para a Produção de Biodiesel.** Artigo. Disponível em: <[http://portal.ftc.br/bioenergia/wp-content/uploads/2010/05/Artigo\\_6.pdf](http://portal.ftc.br/bioenergia/wp-content/uploads/2010/05/Artigo_6.pdf)> Acesso em: 07/2017.

MENDONÇA S.; LAVIOLA, B. G. **Uso Potencial e Toxidez da Torta de Pinhão-manso.** Comunicada Técnico Embrapa ISSN 2177-4447 Brasília-DF 09/2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/737002/1/cot011.pdf>> Acesso em 07/2017.

Ministério da Educação Brasília-DF. **BIODIESEL.** 11/2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha\\_biodiesel.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha_biodiesel.pdf)> Acesso em 08/2017.

MARTIN, R; FAVARETO, A. **Biodiesel de pinhão-manso?** Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia. Trabalho apresentada no 48º Congresso de Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. 25-28 de jul/2010. Campo Grande-MS. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/154.pdf>> Acesso em: 28/04/2017.

TIAGO QUINTELA GIULIANI. **O Potencial do Pinhão-Manso e da Mamona na Produção de Biodiesel.** Entrevista, Revista Agroenergia em Revista. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87245/1/Revista2.pdf>> Acesso em: 14/05/2016.