

## Uso de óleos vegetais puros como combustíveis para motores diesel

Moreira, Deny Cesar

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Moreira, D. C. (2016). Uso de óleos vegetais puros como combustíveis para motores diesel. *Revista Desafios*, 2(2), 240-251. <https://doi.org/10.20873/ufv.2359-3652.2016v2n2p240>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

# USO DE ÓLEOS VEGETAIS PUROS COMO COMBUSTÍVEIS PARA MOTORES DIESEL

## *PURE VEGETABLE OIL USE AS FUEL FOR DIESEL ENGINES*

**Deny Cesar Moreira**

*Universidade Federal do Tocantins - UFT*

---

### **RESUMO**

Este artigo tem por objetivo revisar a situação produtiva da indústria nacional de óleos vegetais, apontar quais as principais fontes de matéria prima e avaliar a utilização desses óleos como fonte de combustível de motores diesel para veículos automotores e geração de energia elétrica. Entende-se a importância desses óleos como fonte de combustível, geração de emprego e renda e principalmente de desenvolvimento social quando de sua utilização para provimento de energia elétrica à comunidades isoladas. Reafirma-se a importância do uso dos óleos vegetais como mais uma fonte renovável de combustível e sua relevância junto as questões ambientais.

**Palavras-Chave:** Óleos Vegetais, Combustível, Motores Diesel, Geração de Energia

### **ABSTRACT**

This article aims to review the productive situation of the domestic industry of vegetable oils, point out what the main sources of raw materials and evaluate the use of these oils as a fuel source diesel engines for motor vehicles and generating electricity. Show the importance of these oils as a fuel source, generation of employment and income and especially social development when their use for provision of electricity to isolated communities. It reaffirms the importance of the use of vegetable oils as another renewable fuel source and its relevance with environmental issues.

**Keywords:** Vegetable Oil, Fuel, Diesel Engines, Power Generation

Recebido em 28/06/2015. Aceito em 30/03/2016. Publicado em 31/05/2016.

---

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1. Histórico**

A biomassa é uma fonte extremamente importante para produção de energia, pois pode gerar renda e promover o desenvolvimento sustentável, principalmente nas regiões mais carentes.

A biomassa é um combustível de uso secular e de grande espectro, podendo ter aplicação no estado sólido (lenha, carvão, briquete), líquido (óleo vegetal, biodiesel, álcool, pirolenhoso) e ou gasoso (gás de biomassa) (DE SOUZA MORET et al., 2012).

A utilização de óleos vegetais como combustíveis é uma alternativa descentralizada e de baixo custo, que provém combustíveis a comunidades localizadas em regiões mais isoladas, além do que o uso desse combustível para geração de energia elétrica promove ainda uma melhor qualidade de vida e desenvolvimento para essas comunidades.

Nesse contexto os óleos vegetais são insumos fundamentais, produzidos a partir da gordura extraída de plantas. Apesar de outras partes das plantas poderem ser utilizadas na extração de óleo, na prática, ele é extraído na sua maioria, das sementes, já os óleos oriundos de frutos como a azeitona e o dendê são denominados azeites.

Óleos vegetais são produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais. Podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídeos, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura (ANVISA, 2005).

Óleos e gorduras são substâncias hidrofóbicas, possuem origem vegetal e animal e são formados predominantemente por ésteres de triacilgliceróis, produtos resultantes da esterificação entre o glicerol e ácidos graxos. Já os triacilgliceróis são compostos insolúveis em água e a temperatura, e possuem consistência de líquido para sólido. Os óleos contêm ainda vários componentes em menor proporção, mono e diglicerídeos, ácidos graxos livres, tocoferol, proteínas, esteróis e vitaminas.

O uso de óleos vegetais como combustível para motores teve sua origem junto com a invenção do motor a diesel, sendo que o primeiro motor inventado por Rudolf Diesel em 1893 utilizava óleo de amendoim.

No Brasil, a trajetória do biodiesel começou com as iniciativas do *Instituto Nacional de Tecnologia*, ainda na década de 1920, mas ganhou destaque em 1975 quando da criação do *Programa Nacional de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos – PROÓLEO*, instituído pelo Conselho Nacional de Energia. No mesmo ano, entretanto, também foi criado o *Programa Nacional do Alcool – PROÁLCOOL*, o qual se tornou o principal marco regulatório para o desenvolvimento dos biocombustíveis no país. Com uma maior visibilidade dada ao *PROÁLCOOL*, o *PROÓLEO* acabou perdendo importância e atenção política, sendo deixado de lado. Vale lembrar que o cenário ambiental da época não dava, à preservação ambiental, a importância e o destaque dado após os grandes encontros mundiais de meio

ambiente como a Cúpula de Estocolmo, o Relatório Brundtland (1987), a Eco 92, o protocolo de Kyoto (1997), entre outros.

Nesse ritmo, foi somente em 1983 que houve a primeira patente relacionada a produção de biocombustíveis (biodiesel) no país. Atualmente, com a necessidade de redução do volume da emissão de gases causadores do efeito estufa e com a implantação de programas de incentivo ao uso de biocombustíveis, 7% de todo o óleo diesel e 30% da gasolina vendidos no Brasil são produzidos a partir de óleos vegetais, gordura animal e outras fontes renováveis.

## 1.2. Principais Matérias Primas

Os óleos vegetais provem de plantas oleaginosas e podem ser extraídos através de processos adequados. Esses óleos podem ser utilizados na alimentação (soja, girassol, canola, outros), nas indústrias cosméticas e farmacêuticas (como hidratantes corporais, cremes para cabelo e para fins fitoterapêuticos e artesanais), na aromaterapia e como combustíveis.

Os principais óleos vegetais utilizados para a produção de biodiesel ou diretamente como combustíveis são derivados da soja, algodão, pinhão manso, mamona, palma, amendoim, canola, gergilim, girassol, jojoba dendê, castanha do Brasil, babaçu, pupunha, jojoba, nabo forrageiro, linhaça, açaí, pataúá, buriti, cupuaçu, andiroba, castanha de cotia, tucumã e camu-camu.

**Tabela 1 - Estimativa de teor de óleo de algumas espécies oleaginosas**  
*Table 1 - Oil content estimation of some oleaginous species*

<b>Espécie</b>	<b>Teor de Óleo (%)</b>	<b>Espécie</b>	<b>Teor de Óleo (%)</b>
Amendoim	40 - 50	Girassol	35 - 52
Algodão	15 - 25	Linhaça	30 - 48
Babaçu	55 - 65	Mamona	40 - 50
Canola	40 - 50	Nabo forrageiro	35 - 50
Cártamo	35	Soja	18 - 22
Dendê	45 - 50	Tungue	30 - 35
Gergelim	50 - 55	Pinhão manso	38 - 45

Fonte: (Guerra; Fuchs, 2010)

O potencial de produção de diferentes oleaginosas no Brasil está distribuído geograficamente em todo o território nacional. Na região sul pode-se destacar principalmente os óleos de soja, canola, girassol e algodão; nas regiões sudeste e centro oeste, os óleos de soja, mamona, algodão e girassol; na região nordeste, babaçu, soja, mamona, palma e algodão e na região norte os óleos de palma e outras variedades nativas como pupunha, açaí, buriti, cupuaçu, andiroba, patauí, tucumã, castanha do Brasil, castanha de cotia, camu-camu e ucuúba.

A extração dos óleos vegetais geralmente se dá de forma simples, através de processos mecânicos, pelo uso de solventes ou de forma mista. Normalmente esta escolha está relacionada com a quantidade de óleo a ser extraída por dia.

O processo mecânico de extração é mais apropriado para pequenas e médias capacidades, normalmente abaixo de 200 toneladas de grãos/dia, enquanto a extração por solvente é mais apropriada para grandes capacidades, acima de 300 toneladas de grãos/dia e no caso a extração mista é indicada para médias e grandes capacidades, normalmente acima de 200 toneladas de grãos/dia.

**Tabela 2 - Evolução da produção mundial de óleos (mil/t.)**  
*Table 2 - Evolution of world oil production (thousand/t.)*

	1974/75	1984/85	1994/95	2000/01	2004/05	2005/06	2006/07	Part. %
Palma	2.891	6.754	14.888	24.295	33.875	35.956	37.672	30,61
Soja	6.476	10.203	19.849	26.762	32.511	34.522	35.868	29,14
Canola	2.443	5.552	10.013	13.318	15.76	17.165	18.243	14,82
Girassol	3.868	6.125	8.26	8.385	9.038	10.389	10.733	8,72
Amendoim	2.743	2.875	4.118	4.535	5.069	5.172	4.975	4,04
Algodão	2.930	3.762	3.594	3.529	4.709	4.568	4.726	3,84
Palmiste	415	902	1.91	3.061	4.134	4.360	4.573	3,72
Côco	2.554	2.537	3.401	3.596	3.439	3.458	3.295	2,68
Oliva	1.379	1.579	1.760	2.490	2.968	2.593	2.990	2,43
<b>Soma</b>	<b>25.699</b>	<b>40.289</b>	<b>57.623</b>	<b>89.971</b>	<b>95.743</b>	<b>118.183</b>	<b>123.075</b>	<b>100,00</b>

Fonte: (USDA, 2007) – Elaboração: DESER

**Tabela 3 - Evolução da produção brasileira de óleos vegetais (mil/t.)**  
*Table 3 - Evolution of the Brazilian production of vegetable oils (thousand/t.)*

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Soja	4.333	4.700	5.205	5.588	5.550	5.350	5.450
Algodão	208	172	204	286	305	236	300
Palma	110	108	110	110	110	110	110
Girassol	34	23	23	33	24	31	31
Amendoim	16	16	15	16	27	24	24
Palmiste	15	14	15	15	15	15	15
<b>Total</b>	<b>4.716</b>	<b>5.033</b>	<b>5.572</b>	<b>6.048</b>	<b>6.031</b>	<b>5.766</b>	<b>5.930</b>

Fonte: (USDA, 2007) – Elaboração: DESER

### 1.3. Capacidade Instalada da Indústria Nacional de Óleos Vegetais

Atualmente a indústria nacional de óleos vegetais possui uma capacidade instalada para processamento na ordem de 180.384 toneladas/dia, distribuída em 15 Estados brasileiros. Entretanto, a capacidade de refino dessas indústrias não chega nem a 13% do total produzido e a capacidade de envase é ainda menor. O principal Estado produtor, Mato Grosso, processa 40.410 toneladas/dia de óleo vegetal e consegue refinar apenas 3.263 toneladas/dia, ou seja, 8% do total produzido. Com relação ao envase o número é ainda menor, sendo que o mesmo Estado consegue envasar apenas 2.405 toneladas/dia do montante total produzido, ou seja, pouco mais de 1,3% do total.

**Tabela 4 - Capacidade instalada da indústria nacional de óleos vegetais em 2014**  
*Table 4 - Installed capacity of the national industry of vegetable oils in 2014*

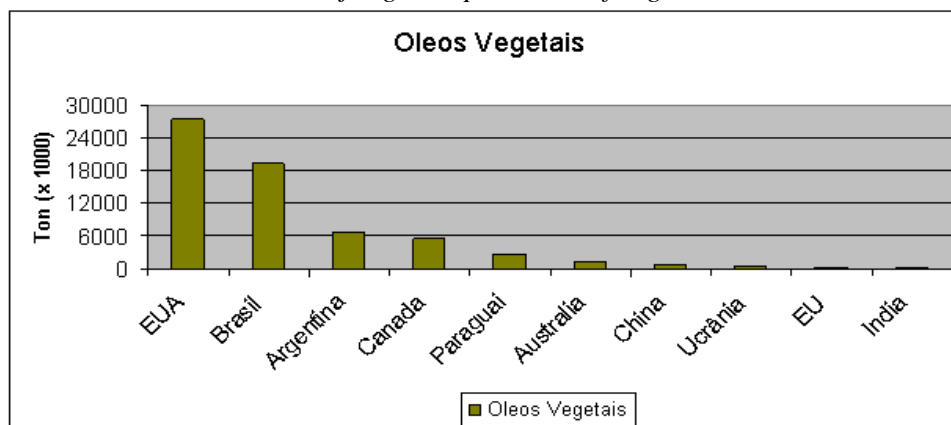
Estado	UF	Capacidade de Processamento		Capacidade de Refino		Capacidade de Envase	
		Ton/dia	%	Ton/dia	%	Ton/dia	%
<b>Mato Grosso</b>	MT	40.410	22%	3.263	14%	2.405	15%
<b>Paraná</b>	PR	35.745	20%	3.830	17%	2.032	12%
<b>Rio Grande do Sul</b>	RS	29.190	16%	1.820	8%	1.320	8%
<b>Goiás</b>	GO	23.585	13%	3.090	13%	3.073	19%
<b>São Paulo</b>	SP	14.773	8%	5.905	26%	4.330	26%
<b>Mato Grosso do Sul</b>	MS	10.590	6%	408	2%	273	2%
<b>Minas Gerais</b>	MG	9.100	5%	1.300	6%	905	6%
<b>Bahia</b>	BA	6.691	4%	1.053	5%	969	6%
<b>Santa Catarina</b>	SC	3.200	2%	498	2%	349	2%
<b>Piauí</b>	PI	2.800	2%	120	1%	180	1%
<b>Amazonas</b>	AM	2.000	1%	-	0%	-	0%
<b>Maranhão</b>	MA	1.500	1%	300	1%	300	2%
<b>Pernambuco</b>	PE	400	0%	640	3%	222	1%
<b>Rondônia</b>	RO	300	0%	-	0%	40	0%
<b>Ceará</b>	CE	100	0%	700	3%	-	0%
<b>Total</b>		<b>180.384</b>		<b>22.927</b>		<b>16.398</b>	

Fonte: (ABIOVE, 2015)

Apesar da baixa capacidade de agregar valor àquilo que é produzido, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de óleos vegetais do mundo (*tab.06*), e líder mundial na produção de combustíveis renováveis.

**Tabela 5 - Principais produtores mundiais de óleos vegetais**

*Table 5 - Major global producers of vegetable oils*



Fonte: (USDA, 2007) – Elaboração: DESER

#### **1.4. Utilização de Óleos Vegetais como Combustíveis em Motores Diesel**

Os óleos vegetais podem ser utilizados como combustíveis em carros, caminhões, navios, locomotivas, aviões, motores estacionários, indústrias, etc.

Devido a presença de glicerina nas moléculas dos óleos vegetais, existe necessidade de adaptação desses óleos para que não ocorra problemas como a carbonização excessiva, entupimento dos bicos injetores, problemas nas válvulas e desgaste prematuro dos pistões, anéis e cilindros. Trata-se de um processo de adaptação simples, bastando basicamente aquecer o óleo a 80 graus centígrados para que se torne mais fluido e mais inflamável.

O uso de óleos vegetais puros, ou mesmo reutilizados como no caso dos óleos de fritura do segmento alimentício, como combustível no Brasil, não são regularizados no país, ou seja, segundo a legislação nacional é proibido utilizá-los como combustível automotivo, entretanto, países como os Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra não só permitem a utilização de óleos vegetais puros como combustível em seus veículos como também comercializam uma série de acessórios e oferecem inúmeras facilidades, incentivando o consumidor interessado a adaptar seus veículos, inclusive permitindo que este consumidor produza e comercialize seu próprio combustível a partir de óleos vegetais puros ou reciclados.



### **1.5. Uso de Óleos Vegetais Puros na Geração de Energia**

Experiências na utilização do óleo vegetal puro em motores estacionários como forma de gerar energia elétrica tem se mostrado extremamente viável, principalmente em áreas rurais e comunidades isoladas de Estados como a Amazônia, Para e outros.

A geração de eletricidade, com insumo locais e sustentáveis, para localidades isoladas da Amazônia transforma essas localidades, tanto na perspectiva de acesso a eletricidade, quanto na alteração positiva da qualidade de vida local, saúde, educação, emprego e renda, produção (DE SOUZA MORET et al., 2012).

Projetos de geração de energia implantados nessas comunidades isoladas como o da Vila Boa Esperança e Vila Soledade (PA), ou do Alto Solimões (AM), tem como grande atrativo o fato da matéria prima, utilizada como combustível, ser um insumo local, acessível e de baixo custo, principalmente em locais onde o diesel é de difícil acesso.

Considera-se, em princípio, que a utilização de óleos vegetais em motores estacionários, como nos grupos geradores, é menos problemática do que em motores automotivos, por operarem com rotação constante e baixa (1800rpm) e por serem sujeitos a menos variações de carga ao longo da operação (SOARES et al, 2015).

As questões técnicas necessárias para um bom funcionamento dos motores, quando da utilização de óleos vegetais como combustível, podem ser facilmente resolvidas, até mesmo simplesmente com o uso combinado com o biodiesel comercial.

A produção de 100 kWh de energia representa um consumo médio de 25 kg de óleos vegetais (por hora de funcionamento do sistema). Isto significa que um sistema de 100 kWh operando 6 horas por dia, 365 dias /ano, consumirá aproximadamente 55.000 kg ou 62.000 litros (BARRETO E GONZALEZ, 2008).

### **1.6. Armazenagem e Transporte**

Comparado aos combustíveis comerciais, o óleo vegetal oferece inúmeras vantagens no que se refere a logística, transporte e armazenamento. Sua estratégia de produção é pequena e descentralizada, as rotas de transporte são mais curtas e conseqüentemente de menor vulnerabilidade fazendo com que a logística seja mais simples.

### **1.7. Vantagens Ambientais**

Ainda que a utilização de óleos vegetais puros apresente uma série de vantagens sob os combustíveis comerciais é com relação ao meio ambiente que essas vantagens se apresentam de forma mais expressiva e incontestável.

A necessidade mundial de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa e as metas propostas por diversos países com relação a essas reduções fazem, da busca e utilização de combustíveis de fontes renováveis, algo obrigatório no presente momento da humanidade.

O sequestro do carbono, quando do crescimento da biomassa, neutralizando assim o CO<sup>2</sup> emitido na queima dos combustíveis, por si só já seria mais que justificável sobre qualquer vantagem apresentada.

Ao contrário da gasolina e do diesel obtido do petróleo, o óleo vegetal é regenerativo, neutro quanto a emissão de CO<sub>2</sub> e livre de enxofre, metais pesados e radioatividade (GUERRA E FUCHS, 2010).

Entretanto, os benefícios ambientais não param por aí. Os óleos vegetais não apresentam enxofre em sua composição, não são voláteis, inflamáveis ou explosivos, a decomposição biológica é mais rápida, não oferece risco para água e em via de regra, não apresenta perigo de toxicidade para os seres humanos.

Outra estratégia de extrema valia para a conservação ambiental está relacionada com o aproveitamento de matérias primas, óleos vegetais já utilizados pela indústria e comércio e que passam a se tornar um problema ambiental quando da necessidade de serem descartados de forma adequada. O reaproveitamento desse subproduto como fonte de combustível eliminaria esse problema, além de ser um combustível de baixíssimo custo, ou custo zero.

Considerando que o consumo de um veículo utilizando o óleo diesel comercial é ligeiramente superior ao que seria o consumo desse mesmo veículo utilizando óleos vegetais e considerando o quanto um restaurante, em média, descarta de óleos residuais por semana, seria possível, com um único veículo popular, reutilizar todo o óleo que é descartado por quatro restaurantes.

## CONCLUSÃO

A utilização de óleos vegetais como fonte de combustível para o funcionamento de motores a diesel é uma alternativa viável, principalmente no que se refere a utilização desses óleos para geração de energia em comunidades isoladas, cuja matéria prima vegetal é de fácil obtenção e de baixo custo e onde há dificuldade de acesso aos combustíveis comerciais. O incentivo a esse tipo de combustível, além de geração de emprego e renda, promove uma melhor qualidade de vida, uma vez que provem energia elétrica àqueles que não a possuem e consequentemente todas as facilidades, benefícios e desenvolvimentos advindos dela.

No que se refere à utilização dos óleos vegetais como combustíveis para veículos, certamente a oferta não supriria minimamente a demanda, entretanto, sua utilização deve ser somada às alternativas existentes, como mais uma fonte de combustível renovável, barata, descentralizada e ambientalmente importante, principalmente como alternativa para a reutilização de óleos residuais utilizados pela indústria e comércio, evitando assim o descarte inapropriado desses produtos.

Ainda que o Brasil esteja mundialmente a frente no que se refere a adoção de matrizes energéticas de fontes renováveis, o incentivo a produção e ao comércio do maior número possível de combustíveis renováveis tornará, cada vez mais, o país auto-suficiente energeticamente. Faz-se necessária uma política em prol do ser humano, de atender suas necessidades da forma mais simples e eficaz, valorizando as formas descentralizadas de geração de renda e diminuindo a dependência das grandes corporações. É imprescindível a adoção de uma política que tenha como uma de suas prioridades reais, a melhoria da qualidade ambiental do ambiente que vivemos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIOVE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. *Capacidade instalada da indústria*. Disponível em: <http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>. Acesso em: 14 maio 2015.
- ABREU, Yolanda Vieira de; OLIVEIRA, Marco Aurelio G.; GUERRA, S. M. G. *Energia Sociedade e Meio Ambiente. Málaga: Eumed/Universidad de Malaga, 2010.*
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. *Capítulo IV Da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis*. Disponível em:

<<http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/leis/2005/lei%2011.097%20-%202005.xml>>

Acesso em: 14/05/2015

ANVISA. *Regulamento Técnico para Óleos e Gorduras Vegetais*. Disponível em:

<<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8994-1-0%5D.pdf>> Acesso em:

01/05/2015

ARAÚJO, C. et al. Biodiesel production from used cooking oil: A review. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, v. 27, p. 445-452, Nov 01 2013.

BARRETO, E. J. F; GONZALEZ, W. A. *Biodiesel e Óleo Vegetal in natura: Soluções Energéticas para Amazônia*. Ministério de Minas e Energia. 1º Edição. Brasília, 2008.

Disponível em:

<[https://www.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Solucoes Energeticas para a Amazonia Biodiesel.pdf](https://www.mme.gov.br/luzparatodos/downloads/Solucoes_Energeticas_para_a_Amazonia_Biodiesel.pdf)>. Acesso em: 13/05/2015

DE SOUZA MORET, Artur; GUERRA, Sinclair Mallet Guy. Geração de Eletricidade e Qualidade de Vida: Análise De Um Sistema Aplicado. *Desarrollo local sostenible*, n. 14, 2012.

DESER - DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SOCIO-ECONÔMICOS RURAIS. *Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil*. Disponível em:

<<http://www.deser.org.br/documentos/doc/Produ%C3%A7%C3%A3o%20e%20consumo%20de%20C3%B3leos%20vegetais.pdf>> Acesso em: 18 abril 2015.

ECYCLE. *Saiba como são obtidos, quais as finalidades e como descartar os óleos vegetais*.

Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/2590-oleo-vegetal-que-e-para-serve-tipos-onde-comprar-puro-uso-hidratacao-corpo-cabelo-massagem-saude-bem-estar-propriedades-terapeuticas-cosmetico-fazer-sabao-riscos-contaminacao-quimica-nociva-parabenos-extracao-sementes-frutos.html>> Acesso em: 11 junho 2015.

GONZALEZ, W. A., et al. Biodiesel de dendê: Desenvolvimento sustentável em defesa da Amazônia. *Artigo apresentado no I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel, 31 de agosto e 1 de setembro*, Brasília - Distrito Federal, Brasil, 2006.

GUERRA, E. P.; FUCHS, W. Biocombustível Renovável: Uso do Óleo Vegetal em Motores. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 8, n. 1, p.103-112, Curitiba, PR, Janeiro/Março 2010.

*Óleo Vegetal*. Disponível em: <<http://oleo-vegetal.info/>>. Acesso em: 28/05/2015.

OLIVEIRA, L. B.; COSTA, A. O. *Biodiesel: uma experiência de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: IVIG/COPPE/UFRJ. [2004]. Disponível em:

<<http://www.ivig.coppe.ufrj.br/doc/biodiesel.pdf>>. Acesso em: 01/05/2015.

PARENTE, E. J. S. Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado. *Tecbio*. Fortaleza, CE, 2003

*Produção, Consumo e Reciclagem de Óleos Vegetais*. Disponível em:

<[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AaBDddkd\\_vAJ:ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro\\_Reciclagem/reciclagem\\_rmpe\\_oleo.doc+&cd=13&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AaBDddkd_vAJ:ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro_Reciclagem/reciclagem_rmpe_oleo.doc+&cd=13&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)> Acesso em: 01 maio 2015.

REDA, Seme Youself; CARNEIRO, Paulo I. Borba. Óleos e Gorduras: Aplicações e implicações. *Revista Analytica*. Nº 27. 2007. Disponível em:

[http://www.revistaanalytica.com.br/ed\\_anteriores/27/art07.pdf](http://www.revistaanalytica.com.br/ed_anteriores/27/art07.pdf). Acesso em: 28/05/2015.

SOARES, G. et al. *Operação de um grupo gerador diesel utilizando óleo vegetal bruto como combustível*. UNICAMP/SBEA, Campinas, SP, 2015.

**Deny Cesar Moreira**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas/SP (2000) e em Administração de Empresas pela Faculdade Asser de São Carlos/SP (1991). Atuou na administração de órgãos públicos, empresas privadas e do terceiro setor. Possui experiência profissional em gestão e coordenação de Unidades de Conservação e na implantação e coordenação de equipes técnicas e conselhos gestores. Atuou com licenciamento ambiental, receptivo turístico e educação ambiental dentro de áreas protegidas. Trabalhou no desenvolvimento de pesquisas em conservação ambiental e na elaboração, captação de recursos e desenvolvimento de projetos na área ambiental; Lecionou Ciências para o nível fundamental e Biologia para os níveis Médio e Pré Vestibular. Atualmente é funcionário público do governo do Estado do Tocantins, atuando como Inspetor de Recursos Naturais no Instituto Natureza do Tocantins, órgão responsável pela execução da política ambiental do Estado.

E-mail:

Endereço: Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins - 302 Norte, Alameda 01, Lote 03 - Plano Diretor Norte, Palmas - TO, 77006-336