

05/06/2020



## Diversificação de oleaginosas para a produção de biodiesel e bioquerosene no Brasil

A **COMPETITIVIDADE** não deve ser observada apenas do ponto de vista econômico, mas também do social e ambiental.

Fonte: euronutri.com.br

(LINS et al., 2012; SANTOS et al., 2017)

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 – IBGE, 2020.

O biodiesel é adicionado ao diesel na proporção de 12% de acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2020), a proposta é que a mistura mínima suba 1 ponto percentual por ano até chegar, em 2023, aos 15%.

O Brasil deve reduzir cerca de 13,3 milhões de toneladas as emissões de CO<sub>2</sub> por veículos em 2020. Isso equivale a 105 milhões de árvores plantadas, aproximadamente 700 mil hectares.

A inserção de novos biocombustíveis na matriz energética, como o bioquerosene, pode trazer inúmeros benefícios para o Brasil. Dentre eles destaca-se a redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), a geração de emprego e renda, a redução de disparidades regionais e o estímulo à pesquisa e à inovação.

Além disso, este novo mercado pode trazer oportunidades para a diversificação da matriz energética, para a redução da dependência do combustível de aviação fóssil, e também para o desenvolvimento da indústria nacional.

## As incertezas enfrentadas não são exclusivas do Brasil

Connelly, 2015

O mercado está cada vez mais competitivo e globalizado, exigindo qualidade e eficiência de produtos, serviços e processos (SHARIF, 2012).

A Embrapa Agroenergia explica que a cadeia de produção de biodiesel, embora jovem (pouco mais de 10 anos de existência), já se encontra bem consolidada no Brasil. Porém, fica claro que é estratégico continuar trabalhando na diversificação de biomassa para a produção de biodiesel.

Como resultado do mercado competitivo, a inovação tecnológica tornou-se parâmetro central para o desenvolvimento econômico e para as políticas de governo (SHARIF, 2012), que precisam ser baseadas em inovação aplicável, viável e ainda bem aceita pelo mercado e pela sociedade.

A necessidade de diversificação não decorre atualmente da falta de biomassa, ou seja, uma demanda direta do setor produtivo, mas decorre de uma preocupação do Governo Federal em promover a integração regional (principalmente na região Norte e Nordeste do País) e a integração social (de médios e pequenos produtores e da agricultura familiar).

A soja continua sendo a principal matéria-prima para a produção de biodiesel no País, em virtude da grande disponibilidade, escala de produção e rota tecnológica consolidada. Ao mesmo tempo, é muito grande o apelo à exploração de potencialidades distintas da biomassa em termos regionais, sob o ponto de vista social.

### PRINCIPAIS INCERTEZAS ENCONTRADAS POR PESQUISADORES EM RELAÇÃO À DIVERSIFICAÇÃO DA BIOMASSA NO MERCADO:

- 1) Incertezas tecnológicas - Há viabilidade tecnológica? A tecnologia envolvida na inovação alcança resultados comparáveis às tecnologias existentes?
- 2) Incertezas comerciais - Há viabilidade comercial? O novo produto possui um preço competitivo quando comparado ao seu substituto?
- 3) Incertezas Organizacionais - Há mecanismo de proteção da tecnologia envolvida nesta inovação?
- 4) Incertezas sociais - Há legitimidade sócio-política? Como a sociedade é afetada por essa inovação?

Um exemplo disso seriam as potencialidades provenientes do cultivo da palma de óleo (do dendê) e da macaúba no Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.



A fonte de matéria-prima com maior participação é o óleo de soja (77%), seguida de longe pela gordura animal (20%) e as demais matérias-primas (óleo de algodão, óleo de palma, óleo de fritura usado, entre outras) completam os 3% restantes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS, 2015). Muitas das usinas de produção de biodiesel estão integradas ao processamento da própria soja, produzindo farelo de soja como produto principal e o óleo de soja como um subproduto.



Óleo de dendê

## Diversificação de Biomassa



Atualmente as Universidades e programas de Pós-Graduação abordam especificamente o tema biocombustíveis buscando a diversificação de oleaginosas e o aprimoramento da produtividade, extração e rendimento da matéria-prima vegetal. Um exemplo é o Programa de Pós-Graduação em Biocombustíveis, na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Além disso, a Embrapa Agroenergia também tem focado suas ações de pesquisa na diversificação de biomassa para produção de biodiesel, com estudos com MICROALGAS, PALMA DE ÓLEO, PINHÃO-MANSO E MACAÚBA. A formação de recursos humanos gerados com ações e pesquisas conta com grande importância na cadeia dos biocombustíveis.





Para estimular a produção de biocombustíveis no Brasil, o governo brasileiro criou, em dezembro de 2016, a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), que visa a expansão de biocombustíveis baseada na previsibilidade, na sustentabilidade ambiental, econômica e social (BRASIL, 2017).

## Pesquisas para diversificação de oleaginosas na composição do Bioquerosene brasileiro

Buscar o desenvolvimento de pesquisas para viabilização de novas matérias-primas para produção de combustíveis de aviação menos agressivos ao meio ambiente.

A preocupação ambiental está ligada, acima de tudo, ao alcance dos objetivos internacionais estabelecidos, bem como aos objetivos firmados pelo Brasil para reduzir as emissões de GEE. Todas as ações de diversificação possuem valor para o desenvolvimento da indústria aeronáutica.

## Plataformas Mineira, Pernambucana e Gaúcha de Bioquerosene

A plataforma gaúcha tem como base a utilização da soja e do farelo de soja como matérias-primas, já a pernambucana baseia-se na cana-de-açúcar e está incentivando a produção familiar de outras matérias-primas utilizadas no processo de refino do bioquerosene de aviação, como a mamona e a macaúba (FIEP, 2015).

Os principais eixos de atuação da Plataforma Mineira de Bioquerosene são: logística, infraestrutura e certificação com foco em matérias-primas com potencial bioenergético, como a macaúba, amparada pela Lei nº 19.485, de 2011 (MINAS GERAIS, 2015).

### MACAÚBA

Num passado recente, houve incentivo ao plantio de culturas oleaginosas como a mamona para ser adicionada ao diesel, o que não foi bem sucedido. Dentre os problemas identificados estão a alta viscosidade do óleo extraído, falta de estruturação da cadeia produtiva da cultura, muitas vezes contar apenas com um comprador em potencial, e o fato do plantio não ter sido consorciado com outros alimentos.

A Macaúba tem se mostrado uma alternativa bastante promissora em relação à indústria de biodiesel, já que em cinco anos a primeira safra é capaz de produzir óleo para biorrefino ou matéria-prima para alimentação e cosméticos. Entretanto, com dois anos de cultivo já é possível contar com os créditos de carbono (quando a planta começa a sequestrar os carbonos do ambiente). A expectativa é que até 2031, a Zona da Mata mineira esteja produzindo cerca de 230 milhões de litros de bioquerosene de aviação, a partir do plantio inicial de 66 mil hectares da macaúba. A meta é consorciar o plantio da cultura com cultivos sazonais, como o feijão e a banana, seguindo a diretriz de aproveitamento do terreno também para produção alimentar. No estado, levantamento apontou a existência de seis milhões de hectares de áreas degradadas. Tendo por base os 66 mil hectares que devem ser trabalhados inicialmente na Zona da Mata, a expectativa é que, em dez anos, seja possível produzir 230 milhões de litros de combustível.

Fonte: biodieselbr.com | *Fabiola Costa – Tribuna de Minas*



Foto: Nilton Junqueira

“No Brasil, já há um mercado de venda de óleo de macaúba. O problema é (a produção) puramente extrativista” Rômulo Veiga - secretário de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Agropecuária, 2019.



Fonte: portalmacauba.com.br

## Incertezas e recomendações: o mercado brasileiro de bioquerosene

Essas dificuldades estão relacionadas principalmente ao domínio tecnológico e aos custos envolvidos na produção de matérias-primas e rotas de refino.

Lorena Mendes UFRJ, 2019.

As principais incertezas tecnológicas relacionam-se à escala e ao rendimento das culturas energéticas. Embora o Brasil já tenha algum contato com as principais rotas de produção de bioquerosene, ainda há imaturidade tecnológica para a produção em larga escala. Além disso, falta infraestrutura laboratorial necessária para a certificação desses combustíveis. A principal incerteza comercial nesse novo mercado é o custo do bioquerosene de aviação, que ainda não é competitivo com o fóssil, com destaque para o custo da matéria-prima renovável, que ainda é muito maior que o custo do óleo para a produção do combustível fóssil.

Diferentes atos regulatórios e iniciativas criadas pelos atores da cadeia e formuladores de políticas públicas estão alinhados à mitigação dessas incertezas. Neste sentido, o comprometimento com os desafios do mercado brasileiro de bioquerosene criará o cenário favorável para fortalecer os investimentos, além de aumentar a oferta de insumos potenciais e expandir a capacidade industrial de produção de bioquerosene no país.





Fonte: Etny Carruyo 2018 em Combustibles a partir de aceites comestibles reciclados DESTACADOS, SOCIAL

## O MERCADO BRASILEIRO DE BIOQUEROSENE DE AVIAÇÃO: MAPEAMENTO MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE OLEAGINOSAS PARA O PROCESSO HEFA

Lorena Mendes, Tese de Doutorado UFRJ – 2019

Em pesquisa feita sobre o mercado brasileiro de bioquerosene na UFRJ, foram avaliados critérios para a diversificação de oleaginosas e inserção de novas matérias-primas na indústria de biocombustíveis nas diferentes regiões do país.

Foram selecionados critérios para avaliação baseados nos aspectos econômicos, ambientais e sociais, necessários para o desenvolvimento sustentável,

conforme definido no triângulo da sustentabilidade de Munasinghe (1993) e pelos pilares de sustentabilidade da Parceria Global de Bioenergia – GBEP (GLOBAL BIOENERGY PARTNERSHIP, 2012).

Além dos critérios econômicos, ambientais e sociais, foram incluídos os critérios “escala de produção” e “qualidade do óleo e oleaginosa” no estudo. No critério econômico, foram avaliados os subcritérios ‘custo do óleo e o custo da oleaginosa’. O critério ambiental contou com o uso da terra: produtividade da oleaginosa, rendimento em óleo e exigências hídricas. O social com critérios de dependência do extrativismo dependência alimentar do óleo. Em escala de produção, foram avaliados a produção agrícola anual, área plantada, teor de óleo, período de colheita (sazonalidade), e cultivares registrados. Nos critérios de qualidade do óleo e oleaginosa, foram avaliados o poder calorífico inferior do óleo, a acidez e umidade do óleo, além do teor de ácidos graxos saturados no óleo e a umidade da oleaginosa. Após os estudos e avaliação dos critérios, foram escolhidas 9 culturas oleaginosas para comparação: **Algodão** (*Gossypium hirsutum L.*), **Amendoim** (*Arachis hypogaea L.*), **Babaçu** (*Attalea speciosa M.*), **Colza ou Canola** (*Brassica napus L.*), **Girassol** (*Helianthus annuus L.*), **Macaúba** (*Acrocomia aculeata*), **Mamona** (*Ricinus communis L.*), **Palma ou Dendê** (*Elaeis guineensis Jacq.*), **Pinhão-Manso** (*Jatropha curcas L.*) e **Soja** (*Glycine max L.*).

### Peso estabelecido aos critérios avaliados:

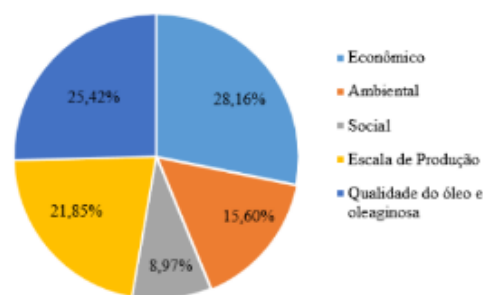


Figura 13 – Peso estabelecido aos critérios a partir da aplicação do método multicritério AHP.

### Ranking das oleaginosas potenciais para produção de bioquerosene HEFA por região:

#### NORTE

1. Soja
2. Palma
3. Macaúba
4. Babaçu

#### NORDESTE

1. Soja
2. Pinhão-manso
3. Palma
4. Algodão
5. Macaúba
6. Babaçu
7. Mamona

#### SUL

1. Soja
2. Girassol
3. Colza
4. Algodão

#### SUDESTE

1. Soja
2. Pinhão-manso
3. Macaúba
4. Algodão
5. Girassol
6. Mamona
7. Amendoim

#### CENTRO-OESTE

1. Soja
2. Pinhão-manso
3. Palma
4. Algodão
5. Girassol
6. Macaúba
7. Mamona

## Culturas oleaginosas mais promissoras por região

Por Lorena Mendes, 2019

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006), as matérias-primas oleaginosas para diversificação em termos de produção de energia, são as seguintes:

- Região Norte: babaçu, soja e palma;
- Região Nordeste: algodão, babaçu, soja, palma e mamona;
- Região Centro-Oeste: algodão, soja, palma, mamona e girassol;
- Região Sudeste: algodão, soja, mamona, girassol e amendoim;
- Região Sul: algodão, soja, girassol e colza.



Foto: Embrapa Agroenergia



A viabilidade do bioquerosene HEFA depende, sobretudo, do preço do óleo vegetal. De forma geral, a viabilidade econômica do bioquerosene está vinculada ao custo de produção desse combustível (DEANE, 2018; GEGG et al., 2014), cujo custo da matéria-prima representa cerca de 70% do custo final (CANTARELLA et al., 2015; STEINER et al., 2012)



# Ainda falta maturidade tecnológica em termos de produção de matérias-primas

O uso do bioquerosene de aviação poderá contribuir de forma imprescindível para o alcance das metas ambiciosas de redução das emissões de GEE.

Desde que a produção dessas culturas não provoquem mudanças negativas no uso da terra.

Além das metas, o novo mercado poderá contribuir com o desenvolvimento ambiental, considerando a economia nas emissões de carbono; desenvolvimento econômico, a partir da geração de riquezas e produção economicamente viável; além do desenvolvimento social, a partir da geração de emprego, renda e oportunidades. Ainda falta maturidade tecnológica em termos de produção de matérias-primas e desenvolvimento de rotas produtivas para produção de bioquerosene em larga escala. Além disso, há problemas logísticos e falta de infraestrutura laboratorial necessária para a certificação desses combustíveis. Essas incertezas tecnológicas, somadas ao alto custo das matérias-primas e do combustível final, fazem com que este mercado ainda seja considerado incipiente no Brasil e também no mundo.

Importantes iniciativas brasileiras foram desenvolvidas para atacar estas incertezas e promover a produção e o uso de bioquerosene no Brasil, como o Projeto de Lei 506/2013, a Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação (ABRABA), a Plataforma Brasileira de Bioquerosene (PBB), as Plataformas Mineira, Pernambucana e Gaúcha de bioquerosene de aviação e o RenovaBio.

### REFERÊNCIAS

SOUZA, L. M. O mercado brasileiro de bioquerosene de aviação: mapeamento multicritério para seleção de oleaginosas para o processo HEFA / Lorena Mendes de Souza. --Rio de Janeiro, 2019.208 f.

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2020. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2329636/macauba-e-materia-prima-promissora-para-biodiesel>>.

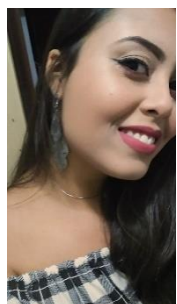


Fonte: <http://www.klimanaturali.org/2018/03/biodiesel-no-brasil.html>

**De forma a superar as principais incertezas do setor, é necessário maior planejamento operacional entre as partes interessadas e o governo, integração com agências nacionais e internacionais e ainda melhoria na regulação brasileira.**

*Incentivos, adaptações em linhas de crédito e financiamento, e investimentos na infraestrutura de aeroportos, laboratórios e em instalações de armazenamento e mistura do querosene fóssil com o bioquerosene.*

*Por fim, é necessário que as matérias-primas regionais por rota produtiva e os locais para instalação das unidades produtivas sejam escolhidas com base em avaliações técnicas, como a análise multicritério, finaliza a Doutora Lorena Mendes.*



### Amanda Reis de Melo Campos

A autora é Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal – UFVJM, é Mestre em Produção Vegetal (com ênfase em Substâncias húmicas) e Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Informativo elaborado para o Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, disciplina PPV688 “Culturas Energéticas”. Ministrada pelo Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo.

Revisor do informativo: Soryana Gonçalves Ferreira de Melo, Doutoranda em Produção Vegetal pela UFVJM.