

POTENCIAL DO NORDESTE BRASILEIRO NA PRODUÇÃO DE OLEAGINOSAS PARA BIOQUEROSENE

Juliana Espada Lichston¹, Raimunda Adlany Dias da Silva²

¹Profa. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Botânica e Zoologia, Natal-RN, CEP: 59078970, Brasil; ²Mestranda- Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA

Autor correspondente: j.lichston@gmail.com Juliana Espada Lichston

Resumo

O bioquerosene, combustível renovável, é uma alternativa para o setor de aviação reduzir a liberação de gases poluentes. Obtido a partir de biomassa vegetal, nesse contexto, as oleaginosas merecem destaque principalmente as tolerantes/adaptadas às condições edafoclimáticas da região Nordeste do Brasil, como por exemplo, dendê, girassol, mamona, faveleira, pinhão manso, moringa, oiticica, macaúba, algodão, amendoim, babaçu e cártamo. O Nordeste tem o predomínio da agricultura familiar nos estabelecimentos agrícolas, sendo o setor de produção de oleaginosas para o comércio de biocombustíveis, um nicho inexplorado com potencialidade para fomentar o desenvolvimento local.

Palavras chave: Biocombustível, agricultura familiar, biomassa vegetal.

Introdução

A reposta ambiental ao uso excessivo de energia não renovável tem sido alertada por cientistas, como alterações climáticas, aumento da poluição, degradação e esgotamento dos recursos naturais. As pressões ambientais e econômicas contribuíram com a busca de novas fontes renováveis de energia. Desde 2010 o setor de aviação nacional teve um significativo avanço nesse tema, com os voos experimentais com bioquerosene.

Sabe-se que atualmente a soja é a principal matéria-prima do bioquerosene, no entanto, vale uma reflexão ao questionamento: Apesar de todo o pacote tecnológico bem desenvolvido da soja, bem como do seu cultivo já consolidado no país, é estratégico para o Brasil depender prioritariamente de apenas uma fonte de matéria-prima e que compete com o Biodiesel? Visando ampliar a produção de biomassa vegetal para abastecimento do mercado de Bioquerosene, a região Nordeste do Brasil apresenta um grande potencial e pouco explorado.

Apesar de muitas oleaginosas carecerem de um domínio tecnológico mais avançado para ampliar a escala de produção com menores custos, o potencial do Nordeste para cultivo de oleaginosas que visem à indústria do bioquerosene é evidente. Considerando que a produção da matéria-prima para o bioquerosene deve ocorrer em áreas próximas aos centros consumidores, o investimento no Nordeste brasileiro para tal produção é estratégico para diminuir os custos e aumentar a competitividade deste biocombustível. Ressaltando que o cultivo de biomassa no Nordeste está intimamente relacionado com a agricultura familiar, o fomento da produção de oleaginosas contribuirá com o desenvolvimento regional e

socioeconômico do Brasil. O objetivo do trabalho é evidenciar as principais fontes alternativas de oleaginosas para produção de bioquerosene no Nordeste brasileiro.

1. Biomassa para bioquerosene no Brasil

A crise ambiental que vivemos é produto, em grande parte, das ações humanas. Com o processo de industrialização o consumo de energia teve aumento exponencial, exercendo pressão sobre matrizes fósseis, devido sua utilização, o que trouxe efeitos não benéficos para o meio ambiente, como as mudanças climáticas, poluição ambiental, degradação dos recursos naturais e promoção do desequilíbrio ecológico (LEFF, 2000; POMPELLI et al., 2011; LIMA, 2015, p. 12).

Como proposta para mitigação, uma alternativa ambientalmente benéfica comparada é o uso de biocombustíveis obtido por meio de transesterificação, processos químicos e termoquímicos (CHIARAMONTI et al., 2014). Para o setor de aviação, as pesquisas de aplicação de matrizes vegetais (fontes de biomassa) para a produção de biocombustível é recente e apresenta-se promissora com contribuições nas esferas: social, ambiental e econômico.

Glycine max L. (soja) é a principal fonte de biomassa para a produção de bioquerosene seguida da cana de cana de açúcar. Em 2007 a soja participou com cerca de 90 % na produção total de óleo vegetal (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2007).

2. Caracterização do Nordeste

A região nordeste é composta pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, os quais englobam o Semiárido Brasileiro, caracterizado pelo clima com precipitação pluviométrica anual igual ou inferior a 800 mm alta evapotranspiração, índice de aridez igual ou inferior a 0,50 na escala de aridez de Thornthwaite, o clima dominante é o de semiaridez (semiárido), área territorial de 969.589,4 km, população de 27 milhões de pessoas (MMA, 2018).

Bioma é do tipo Caatinga, exclusivamente brasileiro caracterizado por apresentar vegetação adaptada às condições edafoclimáticas, para evitar a perda de água. O clima do tipo semiárido é restrito a região Nordeste, e pequena porção do estado de Minas Gerais, a área também faz parte do polígono das secas (GIULIETTE et al., 2004). No contexto é válido destacar que a região Nordeste apresenta cerca de 50% dos estabelecimentos de agricultura familiar do Brasil (IBGE, 2017).

3. Principais fontes oleaginosas para produção de bioquerosene no Nordeste brasileiro

O Nordeste possui localização privilegiada, com alta incidência de energia solar e constante ao longo do ano todo. No entanto, as condições edafoclimáticas da região exigem que as espécies oleaginosas sejam adaptadas ou tolerantes às mesmas, a fim de incrementarem o mercado de matéria-prima para bioquerosene. Dentre as culturas promissoras para produção de bioquerosene pode-se citar:

- *Elaeis guineensis* Jacq. – dendê, é originária da África, se mostra como opção para produção de biocombustível (CHIA et al., 2009), tem como coprodutos o azeite e óleo de dendê muito apreciado (BRAZILIO et al., 2012), cuja produtividade em óleo supera a da soja e pode atingir 4 mil kg/ha.

- *Helianthus annuus* L. – girassol, possui entre 48% e 50,66 % de óleo bruto nos aquênios, apresenta 26,2 % de ácido graxo do tipo oleico e 62,3 % do tipo linoleico (RODRIGUES SÁ BRAZ e VIEIRA ROSSETTO, 2010; GAMA, GIL e LACHTER, 2010).

- *Ricinus communis* L. – mamona possui óleo com potencial para biodiesel, a torta para alimentação animais (BELTRÃO, 2003; MENDES et al., 2009). Com produção de 806 L ha⁻¹ de óleo (CHECHETTO, SIQUEIRA e GAMERO, 2010). Possui 45 e 50% de óleo em suas sementes (BELTRÃO, 2003).

- *Cnidocolus quercifolius* Pohl. – favela ou faveleira pode ser utilizada em diversas áreas como na medicina, serraria e energia (ARRIEL et al., 2006; DRUMOND et al, 2007). Apresentando cerca de 60% de óleo, sendo este composto por 50 a 90% de ácidos linoleicos é potencial para produção de biocombustível (CALVALCANTE et al, 2012; NOBERTO, 2013; OLIVEIRA et al., 2000).

- *Jatropha curcas* L. – pinhão manso, o peso da semente é entre 0,551 a 0,797 g, de 33,7 a 45% de casca e de 55 a 66% de amêndoa, o seu látex tem utilização medicinal e doméstica (ARRUDA et al., 2004), tem cerca de 74,46% de suas sementes composto por óleo (SOUZA et al., 2010).

- *Moringa oleifera* Lam. – moringa possui flores polinizadas por abelha (TOBIA, 2010). Folhas com 30,3% de proteína, 3,65% de cálcio, 0,3% de fósforo, 0,5% de magnésio, 1,5% de potássio, 0,164% de sódio, além de 17 ácidos graxos entre eles o ácido α -linolênico e Ca, Fe, Vitamina C e carotenoides (MOYO, 2011; FAHEY, 2005). Rendimento de 40% de óleo, com baixa viscosidade e índice de acidez é rico em cetano (OLIVEIRA et al., 2012; SILVA, et al., 2010).

- *Licania rigida* Benth. – oiticica apresenta em torno de 60% de óleo, com bons parâmetros de qualidade (GUIMARÃES, 2018).

- *Acrocomia aculeata* – macaúba, com produtividade entre 3.000 a 6.000 kg/ha de óleo.

- *Gossypium* L. – algodão, com teor de óleo entre 15,56% e 30,15% (CARVALHO et al., 2010; KHAN et al., 2010). É uma cultura que não tolera estresse salino (OLIVEIRA et al., 2012). Pode ser cultivado em sistema de consórcio com culturas de subsistência (SILVA et al., 2013).

- *Arachis hypogaea* L. – amendoim, apesar de não tolerar bem o clima semiárido, pode ser uma alternativa para produtores de climas mais amenos, como a zona da mata (MELO FILHO; SANTOS, 2010).

Além da produção oleaginosa, os resíduos podem ser usados para a alimentação animal e, por ser uma leguminosa, contribui para a recuperação de solos degradados (MELO FILHO; SANTOS, 2010). O óleo é comestível, com rendimento de 36% a 50% de óleo, o teor e quantidade de proteínas varia entre os cultivares (SILVEIRA et al., 2011) e apresenta um padrão químico potencial para a produção de biodiesel (LOPES e STEIDLE NETO, 2011).

- *Syagrus coronata*, possui 40% de óleo; como composição similar a de babaçu podendo ser utilizado para produção de biocombustível (LA SALLES et al., 2010). O extrato em meio aquoso é eficiente na remoção de Cu (IVERO et al., 2017). Tem

diversos usos dentre eles inclui a alimentação (humana e animais), artesanato, medicina e biocombustível (RUFINO et al., 2008).

- *Orbignya speciosa* – Babaçu é uma palmeira de alto valor agregado, seu aproveitamento é integral, ou seja, da raiz às folhas, é utilizada na fabricação de margarinas, sabão, cosméticos, dela é extraído o palmito além de ser a matéria prima para a confecção de artesanato e produção de álcool de babaçu (PAVLAK, et al. 2007; FERREIRA, 2011). O óleo é de boa qualidade possui alto teor de ácido láurico (MACHADO, CHAVES e ANTONIASSI, 2006). Ácido também presentes tanto em *Orbignya speciosa* (57,5) quanto em *Cocos nucifera* (38,6%), este possui também ácido caprílico (39,1%), ambas culturas são potenciais para uso na indústria de cosméticos, farmacêutica e em especial na produção de bioquerosene (ALBUQUERQUE, 2017).

- *Carthamus tinctorius* L. – cártamo, espécie bastante apreciada no Oriente por possuir óleo rico em ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados (ROCHA, 2005). Cultivada principalmente para a indústria de tintas, biocombustíveis e combustíveis aditivos (FLEMMER et al., 2015). De acordo com Emongor (2010) é uma cultura subutilizada e negligenciada, uma vez que, essa tem um grande potencial a ser explorado e desenvolvido como, por exemplo, uma importante cultura oleaginosa.

Essa espécie possui um alto valor agregado, visto que todas as suas partes, vegetativas ou produtivas, podem ser utilizadas. Por exemplo, a torta como suplemento proteico na alimentação animal, pois possui aproximadamente 35% de proteínas (VIVAS, 2002). Pode ser cultivada no período de “Safrinha” (SANTOS e SILVA 2015).

Atualmente é cultivada em 21 países, com destaque para o Cazaquistão que produziu 224.809 toneladas no ano de 2017 (FAO, 2019). A união da agricultura familiar ao cultivo de oleaginosas para produção de bioquerosene faz da região Nordeste do Brasil promissora para esse tipo de cultivo.

Considerações finais

Diante do exposto, o Nordeste brasileiro é um nicho inexplorado e de grande potencial para a aquisição de biomassa vegetal, direcionada a produção de bioquerosene e outros biocombustíveis. Para a inserção do Nordeste na cadeia produtiva de bioenergia do país são necessários investimento em pesquisas e políticas públicas de incentivo ao cultivo e comercialização de culturas oleaginosas, podendo contribuir com o desenvolvimento econômico e social da região.

Referências

ALBUQUERQUE, M.C. G. Avaliação físico-química dos óleos de babaçu (*Orbignya speciosa*) e coco (*Cocos nucifera*) com elevado índice de acidez e dos ácidos graxos (C6 a C16). **Scientia Plena**, v. 13, n. 8, 2017.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2017.085301>

ARRIEL, E. F.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, T. J. D.; BAKKE, O. A.; ARRIEL, N. H. C. Divergência genética entre progênes de *Cnidoscopus phyllacanthus* submetidas a três regimes hídricos. **Científica**. Vol. 34, n.2, p. 229-237, 2006.

ARRUDA, F. P.; et al. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curca* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande, v.8, n.1, p.789-799, 2004.

BRAZILIO, M. et al. O Dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.)-Revisão. **Bioenergia em Revista: Diálogos (ISSN: 2236-9171)**, v. 2, n. 1, p. 27-45, 2012.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Oleaginosas potenciais do Nordeste para a produção de biodiesel. Documentos Embrapa Algodão, Campina Grande, v. 177, p. 1-54, dez. 2007.

BELTRÃO, N. E. M. Informações sobre o biodiesel, em especial feito com o óleo de mamona. **Embrapa Algodão-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2003.

CARVALHO, L. P. et al. Variabilidade e capacidades geral e específica de combinação para teor de óleo em algodoeiro. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, v. 14, n. 1, p. 19-27, jan./abr., 2010.

CAVALCANTI M. T. et al. Análise térmica e perfil de ácidos graxos do óleo das amêndoas de faveleira (*Cnidoscopus phyllacanthus* Pax. & K. Hoffm) com e sem espinho. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 4, p. 154-162, 2012.

CHECHETTO, R. G.; SIQUEIRA, R.; GAMERO, C. A. Balanço energético para a produção de biodiesel pela cultura da mamona (*Ricinus communis* L.). **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 546-553, 2010.

CHIA, G. S. et al. Repetibilidade da produção de cachos de híbridos interespecíficos entre o caiaué e o dendezeiro. **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009

CHIARAMONTI, D et al.. Sustainable bio kerosene: Process routes and industrial demonstration activities in aviation biofuels. *Applied Energy*. Available online, 2014.

DRUMOND M. A., SALVIANO L. M. C., CAVALCANTI N.B. . Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.2, n.4, p.308-310, 2007.

EMONGOR, V. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. **Asian J. Plant Sci**, v. 9, n. 6, p. 299-306, 2010.

FERREIRA, A. M. N. O total aproveitamento do coco babaçu (*Orbignya oleifera*). 2011.

FAO, Food and Agriculture organization of United Nations, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Acesso em: 27 de março de 2019.

FLEMMER, A. C.; FRANCHINI, M. C.; LINDSTRÖM, L. I. Description of safflower (*Carthamus tinctorius*) phenological growth stages according to the extended BBCH scale. **Annals of Applied Biology**, v. 166, p. 331-339, 2015.

FAHEY, J. W. *Moringa oleifera*: a review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. **Trees for life Journal**, v. 1, n. 5, p. 1-15, 2005.

GUIMARÃES, A. K. V. **Estudo do óleo de oiticica (*Licania rigida*, Benth) para obtenção de biodiesel e avaliação das suas propriedades como combustível.** Tese (Doutorado - Curso de Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, p. 180, 2018.

GAMA, P. E.; GIL, R. A. S. S.; LACHTER, E. R.. Produção de biodiesel através de transesterificação in situ de sementes de girassol via catálise homogênea e heterogênea. **Química Nova**, v. 33, n. 9, p. 1859-1862, 2010.

GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 2004.

IVERO P. S. A. et al. Study of the Cu (II) Removal from Aqueous Medium Using Carbon Prepared from Licuri Shell (*Syagrus coronata*). **Revista Virtual De Química**, p. 2121-2134, 2017. doi.org/10.21577/1984-6835.20170126

KHAN, N. U. et al. Genetic variation and heritability for cotton seed, fiber and oil traits in *Gossypium hirsutum* L. **L. Pak. J. Bot**, v. 42, n. 1, p. 615-625, 2010.

LA SALLES K. T. S. et al. Characterization of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. oil and properties of methyl esters for use as biodiesel. **Industrial crops and products**, v. 32, n. 3, p. 518-521, 2010. doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.06.026

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental democracia**

LIMA, E. R. **Consórcio de cártamo e feijão caupi: alternativa para a produção de biodiesel na agricultura familiar**, Dissertação (Mestrado - Curso de Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, p. 70, 2015.

LOPES, D. C.; STEIDLE NETO, A. J. Potential crops for biodiesel production in Brazil: a review. **World Journal of Agricultural Sciences**, v. 7, n. 2, p. 206-217, 2011.

MENDES, R. de C. et al. Tratamentos pré-germinativos em sementes de mamona (*Ricinus communis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 187-194, 2009.

MACHADO, G.C.; CHAVES, J. B. P.; ANTONIASSI, R. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Revista Ceres**, v. 53, n. 308, 2006.

PAVLAK M. C. M. et al. Aproveitamento da farinha do mesocarpo do babaçu (*Orbignya martiana*) para obtenção de etanol. **Evidência-Ciência e Biotecnologia**, v. 7, n. 1, p. 7-24, 2007.

MELO FILHO, P. A.; SANTOS, R. C. A cultura do amendoim no Nordeste: Situação atual e perspectivas. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, v.7, p.192-208, 2010.

MOYO, B. et al. Nutritional characterization of *Moringa (Moringa oleifera* Lam.) leaves. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 60, p. 12925-12933, 2011.

NOBERTO M. N. S. **Efeito dos substratos rejeito de vermiculita, fibra e pó de coco verde no enraizamento de alporques de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl).** Dissertação (Mestrado – Curso de Ciências Florestais), Universidade Federal da Paraíba, Patos, p. 64, 2013.

- OLIVEIRA, J. T. A. et al. Composition and nutritional properties of seeds from *Pachira aquatica* Aubl, *Sterculia striata* StHil et Naud and *Terminalia catappa* Linn. **Food Chemistry**, v. 70, p. 185-191, 2000.
- OLIVEIRA, F. de A. et al. Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 279-287, 2012.
- POMPELLI M. F. et al. Crise energética mundial e o papel do Brasil na problemática de biocombustíveis. **Agronomía Colombiana**, v.29 n. 2, p. 231-240, 2011.
- RODRIGUES SÁ BRAZ, M.; VIEIRA ROSSETTO, C. A. Acúmulo de nutrientes e rendimento de óleo em plantas de girassol influenciados pelo vigor dos aquênios e pela densidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, 2010.
- ROCHA, E. K. **Fenologia e qualidade de *Carthamus tinctorius* L. em diferentes populações e épocas de cultivo**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 59, 2005.
- RUFINO, M.U.L. et al. Knowledge and use of ouricuri (*Syagrus coronata*) and babaçu (*Orbignya phalerata*) in Buíque, Pernambuco State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1141-1149, 2008.
- SILVA, G. S. et al. Desempenho agrônômico de algodão orgânico e oleaginosas consorciados com palma forrageira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 9, p. 975-981, 2013.
- SILVA, J. P.V et al. Moringa oleifera oil: studies of characterization and biodiesel production. **Biomass and Bioenergy**, v. 34, n. 10, p. 1527-1530, 2010. Doi: doi.org/10.1016/j.biortech.2008.03.066
- SANTOS, R. C. Nova cultivar de amendoim para as condições do nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 03, p. 665-670, 2000.
- SILVEIRA, P. S. et al. Teor de proteína e óleo de amendoim em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas. **Revista da FZVA**, v. 18, n. 1, 2011.
- TOBIAS, F. L. Moringa oleifera El árbol de la nutrición. **Ciencia y salud Virtual**, v. 2, n. 1, p. 130-138, 2010.
- VIVAS, M. J. Culturas alternativas-cártamo, sésamo e camelina. **Melhoramento**, v. 38, p. 415, 2002.