

## ESPÉCIES ALTERNATIVAS DE BIOCOMBUSTÍVEIS: UMA PROCURA POR FONTES NÃO ALIMENTÍCIAS DE ÓLEO

Naylis Carla Nogueira dos Santos<sup>1</sup>; Marcelo Francisco Pompelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura - CCB – UFPE; E-mail: naylis.nogueira@gmail.com, <sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Botânica – CCB – UFPE. E-mail: mfpompelli@gmail.com

**Sumário:** Atualmente há uma crescente busca por oferta e demanda de formas alternativas de energia em substituição as fontes hidroelétrica e fontes fósseis de energia. Neste contexto há um leque de possibilidades existentes, que precisam ser avaliadas e estudadas com afinco, levando em consideração seus pontos positivos e negativos. Antes de mais nada, deve-se lembrar que a energia proveniente de combustíveis fósseis, a qual ainda é a forma predominante, gera uma gigante emissão de poluentes e incertezas para o futuro. As fontes alternativas, comumente utilizadas em nível mundial, são energia hidráulica, a energia solar, a energias eólica, a energia nuclear e a biomassa na qual temos a produção de biocombustíveis, alvo de nosso estudo. Esse último tipo de energia tem ganhado forte interesse atual, devido principalmente as suas vantagens ecológicas e por ser um combustível com baixo custo de produção. Dessa forma o presente trabalho objetivou estudar o perfil oleaginoso de sementes de diferentes espécies a procura de fontes biocombustíveis. Todo estudo foi realizado nos Laboratórios de Ecofisiologia Vegetal e de Ecologia Aplicada e Fitoquímica ambos na Universidade Federal de Pernambuco, bem como no Laboratório de Nutrição Animal na Universidade Federal Rural de Pernambuco, seguindo metodologias descritas na literatura. As espécies que apresentaram potencial uso como biocombustíveis foram *Jatropha curcas*, *Arachis hypogaea*, *Cucurbita maxima*, *Gossypium hirsutum*, *Helianthus annuus* e *Calotropis procera* por apresentarem bom quantitativo nutricional e composição relevante de ácidos graxos insaturados. Os resultados obtidos denotam um possível potencial para uso das sementes analisadas neste estudo. Dessa forma há um indício para utilização das mesmas, comparando as com os parâmetros apresentados por espécies já utilizadas no mercado como a soja e outras também avaliadas neste estudo, pois apresentaram um bom índice de fibra bruta, 176,10% e 59,85% respectivamente.

**Palavras-chave:** Energia; Economia; Sementes

### INTRODUÇÃO

A problemática sobre a utilização de fontes energéticas ambientalmente limpas e rentáveis vem tendo ampla discussão nos últimos anos. Um dos fatores que impulsionaram a busca por essas fontes foi o consumo em grande escala de energia gerada a partir de combustíveis fósseis, que não favorece o meio ambiente, além de ser uma fonte finita de energia. Neste cenário, o Brasil possui vantagens em relação a outros países, pois possui 45% da sua matriz energética composta por energia renovável, podendo ser utilizadas fontes como solar, hidrelétricas, usinas eólicas e também biomassa. Esse último tipo de energia é constituída basicamente da energia proveniente das plantas através do processo de fotossíntese gerando hidratos de carbono, que podem ser estocados na forma de substâncias graxas nas sementes; que podem, então serem aproveitadas pelas indústrias de biocombustíveis (F., 2006).

A análise centesimal, feita neste estudo refere-se a avaliação bioquímica e nutricional das sementes, onde no primeiro ano de bolsa estudou-se a concentração de aminoácidos, proteínas solúveis, carboidratos solúveis totais e amido, bem como a importância do processo de embebição e condutividade elétrica (Santos & Pompelli, 2014), já neste segundo ano analisamos os teores de resíduo mineral, fibra bruta, proteína bruta, extrato etéreo e sua composição, por fim estudamos o papel do tegumento no processo de desenvolvimento da semente. Dessa forma, objetivou-se estudar a composição nutricional, a quantidade e a qualidade do óleo presente em sementes de espécies de fácil aquisição no comércio da região metropolitana do Recife, a fim de avaliar a possível utilização das mesmas no mercado de biocombustíveis ou como fonte de alimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

- Escolha, Coleta de sementes e acondicionamento das mesmas;

Os frutos e/ou sementes foram coletados em seus locais de origem ou adquiridos comercialmente no Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco (CEASA/PE). Todos os frutos foram, então, cuidadosamente encaminhados ao Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), onde foram despulpados, lavados com solução de hipoclorito de sódio a 1% para desinfestação superficial. As sementes foram, então, secas em estufa de vapor seco por 48 horas em temperatura de 30°C e armazenadas em frasco de polipropileno hermeticamente fechado, ao abrigo da luz e do oxigênio em temperatura de  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  até o uso (Pompelli et al, 2010). As espécies estudadas estão identificadas na tabela 1.

Nome comum	Nome científico	Família
Dedal de dama roxo	<i>Allamanda blancheti</i>	Apocynaceae
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae
Amendoim	<i>Arachis hypogaea</i>	Fabaceae
Flor da seda	<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
Abóbora	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae
Pinhão manso	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
Oiticica	<i>Licania rígida</i>	Chysobalanaceae
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae
Umbu cajá	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae

Tabela 1. Espécies analisadas no Projeto Pibic 2014-2015. n =14.

- Dosagem de cinzas, fibra bruta e extrato etéreo;

Todas estas análises foram realizadas na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), de acordo com as determinações descritas em (E.B. e L.V., 2011), com alguns ajustes. Para tanto, foram utilizadas cinco repetições para cada uma das espécies citadas acima. Todo material vegetal (sementes) foram levadas para estufa a 60-70°C durante 48-72 horas e triturado em moinho de facas de aço inoxidável (tipo Willey), utilizando peneira de 2 mm para triturar e homogeneizar todas as amostras, as mesmas foram guardadas em material hermeticamente fechado e identificado para posterior análises químicas.

- Dureza do tegumento;

A dureza do tegumento foi analisada no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal (LEV), na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com um auxílio de um Penetrômetro digital Cod. 5702 (Mod. PTR-300), utilizando-se ponteira de 3mm.

- Metilação e quantificação de ácidos graxos;

Seguiu-se a metodologia descrita por Joseph e Ackman (1992) adaptada. Diferentemente das outras análises descritas acima, utilizamos três amostras. Para quantificação dos ácidos graxos utilizou-se cromatógrafo gasoso (GC-FID 17, Shimadzu, Kyoto, Japan), com utilização da coluna capilar e sílica DB-5 (difetil 5% e dimetilpolissiloxano 95%, 30 m x 025 mm) inicialmente com temperatura de 150°C e taxa de aquecimento de 4°C/minuto até 280°C mantendo-se por quinze minutos a 280°C. Sendo a temperatura do detector 250°C e do injetor 290°C. O gás utilizado para arraste foi o hélio com fluxo de 1mL/minuto e Split de 1:39. A identificação foi realizada por comparação com tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos (Supelco™ FAME mix C4-C24, Bellefonte, PA, USA) e comparação da área do pico da amostra, com área do pico obtido pelo padrão utilizado.

- Análises estatísticas;

Todos os cálculos e gráficos foram feitos utilizando o Excel 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resíduo mineral, corresponde ao produto inorgânico advindo da calcinação, resultando na quantidade total de minerais contidos no material vegetal (Bezerra-Neto & Barreto, 2011). As espécies que apresentaram o maior teor de cinzas em suas sementes foram *Jatropha curcas* (4,56%) e *Gossypium hisirtum* (4,43 %). Estes valores estão em consonância com aqueles descritos na literatura para as espécies (A. *et al.*, 2011);(V. *et al.*, 2009). Ambas as espécies tem sido estudadas, pois apresentam características relevantes para uso como biocombustível. Já as espécies que apresentaram o menor teor residual foram *Spondias tuberosa* (1,04%) e *Malpighia emarginata* (1,33%), cujas sementes não possuem utilização para fins alimentícios. As espécies que possuem maior percentual de óleo em suas sementes foram *Jatropha curcas* (50,10%) e *Arachis hypogaea* (48,36%), enquanto que *Euterpe olareaceae* (0,31%) e *Spondias tuberosa* (0,67%) foram as que apresentam os menores teores de óleo. As proteínas são constituídas por aminoácidos e assim como em animais desempenham diversas funções também nos vegetais, como enzimáticas e protetoras. Seu valor de varia de 1,48% (*Spondias tuberosa*) a 38,36% (*Cucurbita maxima*), dados apresentados na figura 3. O percentual de fibra bruta, que é representada pela celulose, hemicelulose e lignina presente na parede celular vegetal (Bezerra-Neto & Barreto, 2011), é um nutriente que desempenha inúmeros benefícios ao ser humano, atuando na fisiologia do sistema gastrointestinal (R. *et al.*, 2013). Conforme mostrado na figura 4, as sementes de *Malpighia emarginata* (176,10 %), *Cucurbita maxima* (145,65%) apresentaram valores muito elevados que podem ser explicados por um problema metodológico que ocorreu apenas com essas espécies, onde utilizou-se balança analítica diferente. Já *Spondias tuberosa* (59,85%) apresentou o maior percentual o que a caracteriza como boa fonte, diferindo das demais espécies que apresentaram percentuais mais baixos.

É sabido que o tegumento pode ser considerado uma barreira à germinação caso a semente não tenha condições para romper o mesmo e captar água. Inicialmente as sementes foram classificadas apenas pela característica morfológica em: tegumento muito permeável, permeável, pouco permeável e lignificado e foram avaliadas conforme as categorias de acordo com o potencial hídrico das mesmas (Santos & Pompelli, 2014). Foram observadas que sementes das espécies *Malpighia emarginata*, *Spondias tuberosa*, *Euterpe olareacea* e *Prosopis juliflora* excederam o limite do penetrômetro digital para frutas (196,10 N) apresentaram valores variáveis de potencial osmótico e curva bifásica de embebição, o que pode inferir de forma negativa ou neutra neste processo. Em relação à composição do teor de óleo que do ponto de vista químico, são ésteres de ácidos graxos com glicerol, que

desempenham função de reserva em sementes oleaginosas. Para o mercado alimentício, quanto mais ácidos graxos insaturados melhor a qualidade do óleo. Porém não há padrão específico para óleos vegetais com fim na produção de biodiesel, mais pode-se inferir, comparando a espécies que já estejam sendo utilizadas no mercado, a exemplo a soja. Os ácidos graxos insaturados e poliinsaturados foram: ácido palmitoléico (16:1), ácido oleico (18:1), ácido linoleico (18:2), ácido linolênico (18:3) e ácido eicosenóico (20:1), sendo que a maior composição se deu com ácido oléico, linoléico e linolênico. A espécie *Moringa oleifera*, *Helianthus annuus* e *Arachis hypogaea* foram as espécies que apresentaram as maiores quantidades de ácidos graxos insaturados, sendo 81,7, 81,5 e 80,8%, respectivamente. *Gossypium hirsutum*, apresentou outros ácidos graxos em sua composição, que segundo (H. *et al.*, 2011) são possíveis ciclopropênicos, porém para afirmar é necessário um estudo mais específico. Já *Jatropha curcas*, espécie promissora para utilização como biodiesel, apresentou 23,85% de ácido oleico e 29,10% de ácido linoleico, que são ésteres etílicos de ácidos graxos presentes no biodiesel de soja produzido (A. *et al.*, 2005).

### CONCLUSÕES

Os dados encontrados no presente estudo, corroboraram com a literatura. O que confirma a relevância do mesmo e torna viável uma possível utilização de sementes ainda não utilizadas ou pouco utilizadas no mercado para fontes nutricionais e produção de biocombustíveis.

### AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, ao órgão CNPq pela bolsa concedida, ao orientador Marcelo Pompelli pela oportunidade e apoio, e por último e não menos importantes, as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. Análises químicas e bioquímicas em plantas. Recife: UFRPE, Editora Universitária da UFRPE, 2011. 9-81 p.
- JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas-chromatographic method for analysis of encapsulated fish oils and fish oil ethyl-esters - Collaborative study. *Journal of AOAC International*, 75 (3), 488-506, 1992.
- A., F. R.; S., O. V.; A., S. Biodiesel de soja - taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.
- A., O. E. N. et al. Composição físico-química de sementes de linhagens de algodoeiro herbáceo cultivadas em regime de sequeiro **Agropecuária Técnica**, v. 32, n. 1, p. 16-20, 2011.
- F., P. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, v. 149, p. 4-11, 2006.
- H., Y. X.; R., R.; J., S. Characterization and analysis of the cotton cyclopropane fatty acid synthase family and their contribution to cyclopropane fatty acid synthesis. **Plant Biology**, v. 11, n. 97, p. 1471-2229, 2011.
- R., S. C. et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural** v. 43, n. 3, p. 537-543, 2013.
- V., S. A. D. et al. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-mansão, nabo-forrageiro e crambe. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 44, n. 10, p. 1328-1335, 2009.