

Eixo Temático ET-09-002 - Energia

## **PRODUÇÃO DE ÓLEO D-LIMONENO A PARTIR DA CASCA DA LARANJA PARA USAR COMO COMBUSTÍVEL EM MOTOR A DIESEL**

Letícia de Melo Ferreira Silva<sup>1</sup>, Emília Juliana Fereira da Silva<sup>2</sup>, Henrique John Pereira Neves<sup>3</sup>

Associação caruaruense do ensino superior e técnico –Faculdade ASCES. E-mail: ascес@ascес.edu.br. <sup>1</sup>E-mail: leticia.melo.96@outlook.com; <sup>2</sup>E-mail: emiliajfs@gmail.com; <sup>3</sup>E-mail: henriquejohn@yahoo.com.br.

### **RESUMO**

A procura por energia é um fator alarmante desde o início da história humana, a energia liberada pelo combustível, é caracterizado por ser (qualquer substância que, ao reagir com o oxigênio, produz calor, gases ou chamas) processo esse que é de grande importância para as atividades humanas e, principalmente, para a produção industrial. A biomassa é uma das fontes de energia renovável de crescimento mais rápido. Pois tem origem em resíduos sólidos urbanos, animais, vegetais, industriais e florestais voltada para fins energéticos, resíduos utilizados para a geração de fontes alternativas de energia. A casca de laranja tem compostos fenólicos: bioativos, e possuem monoterpreno mais abundante da natureza. Aproveitar a casca da laranja para obter o D-Limoneno acarreta uma grande melhoria ambiental, esta agregar valor ao que é tratado como resíduo. A laranja produzida no Brasil, esta em torno de 53% da produção mundial de suco sendo responsável por 80% do comércio internacional desse produto, e tendo o resíduos como alto valor energético, podem contribuir para reduzir a dependência de energia comprada para geração de calor, vapor ou eletricidade. Provando um grande potencial à matéria prima para fonte de estudo/aplicação. Visando tecnologias que venham contribuir com o meio ambiente, e a economia, o estudo mostra a obtenção do D-Limoneno desta biomassa, para aplicação em combustível, reduzir o uso de combustíveis fósseis e destinar parte do resíduo orgânico gerado pelo homem.

**Palavras-chave:** D-Limoneno; Combustível; Casca de laranja; Motor diesel.

### **INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento econômico e os altos padrões de vida são processos complexos que compartilham um denominador comum: a disponibilidade de um abastecimento adequado e confiável de energia (HINRICHS e KLEINBACH, 2010).

Durante muito tempo, a energia foi negligenciada na promoção do desenvolvimento sustentável a nível internacional. Esta tem, porém, um papel central nas três dimensões do desenvolvimento sustentável: dimensão social (luta contra a pobreza), dimensão econômica (segurança do abastecimento) e dimensão ambiental (proteção do ambiente) (SANTOS, 2005).

A exploração intensa do petróleo, apesar de ter sido utilizado na Antiguidade, começou mais tarde, em 1853, com a descoberta do processo da destilação em querosene pelo cientista polaco Ignacy Lukasiewicz, o qual era economicamente mais

vantajoso quando comparado com os óleos usados na altura. A segunda metade do século XIX ficou marcada por descobertas que revolucionaram a procura e a exploração do petróleo. Destas descobertas destacam-se: o método da extração de petróleo do subsolo, invenção de Edwin Drake, e o motor de combustão interna, que utilizava gasolina como combustível, invenção de Nikolaus Oto. Esta situação levou ao crescimento exponencial do consumo de petróleo como fonte primária de energia. O gás natural só começou a ser utilizado a partir de 1950 (DUARTE SANTOS, 2007).

Desde a entrada da Mercedes Benz Caminhões no mercado brasileiro, em 1953, a política de transportes adotada foi a de priorizar rodovias, em detrimento de ferrovias ou hidrovias. Desde então, o consumo de diesel foi cada vez mais incrementado e hoje se encontra numa escala muito importante na economia do país. Em 1998, o óleo diesel correspondeu a 12,3% do consumo energético do Brasil (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 1999).

Historicamente a biomassa foi largamente empregada como fonte de obtenção de diversos materiais, tais como fibras, polímeros e combustíveis, e este interesse pode ser atribuído ao seu caráter renovável e sua ampla disponibilidade (CHIEN, 1992).

O limoneno é um hidrocarboneto, classificado como terpeno monocíclico, que constitui a maior parte na composição do óleo essencial de plantas cítricas e apresenta interessantes atividades. Geralmente extraído por uso de pressão ou vapor a partir das cascas de algumas espécies de citros, como por exemplo, laranja, limão e tangerina, e esta presente em uma série de outros óleos essenciais (FERRARINI et al., 2008).

## **OBJETIVO**

Produzir o óleo D-Limoneno utilizando cascas de laranja para usar como combustível em motor a diesel.

## **METODOLOGIA**

Para produzir o d-limoneno, foi utilizada como matéria prima as cascas de laranja (resíduo esse que não tem destinação correta), e esta, passa por um processo, onde:

- As cascas são postas no vidro de relógio e pesadas em uma balança;
- Com o auxílio de um liquidificador, mistura as cascas já pesadas com água destilada;
- A mistura é levada para um balão de vidro com o auxílio de um funil e um bastão de alumínio;
- Levar o balão já com a mistura para a manta aquecedora onde dará início a destilação, (que quando atingir a temperatura de 90°C entrará em ebulição, e será condensado, chegando ao final do processo da destilação o óleo e água).
- Para separar o óleo, usa-se um suporte universal, mufa e um decantador, assim conseguimos obter como produto final o óleo d-limoneno.



**Figura 1.** Processo de arraste a vapor, para produção do D-Limoneno.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o método de arraste a vapor, observou-se que para cada 500 g de casca obtém-se 10 mL de óleo, depois foi feito a teste de chama percebendo que o óleo d-limoneno tem capacidade combustível.



**Figura 2.** óleo extraído em um processo.

No teste de chama, comparado com o mesmo teste para o diesel comercial, mostrou que para o mesmo volume de diesel e de limoneno, o tempo de combustão foi o mesmo, 10 mL, tempo de combustão de aproximadamente 5 minutos para as duas substâncias, assim como pegou-se um motor de aeromodelo à diesel e utilizando-se 10 mL de limoneno, fez-se o motor funcionar sem falha no funcionamento.

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir a partir do estudo realizado, que a bioenergia hoje é uma das melhores soluções para aplicações em energias limpas, e partindo de resíduos que não teriam utilidade, e ainda faria uma grande massa destinada a aterros sanitários (acumulando um problema que como muitos outros podem ser solucionados). A produção de óleo a partir da casca de laranja é um exemplo de como pode ser aplicado um destes resíduos sólidos orgânicos e conseguindo fazer um motor à diesel funcionar.

## REFERÊNCIAS

CHIEN, W.Y. **Novel drug delivery systems**. 2. ed. v.50. cap 7, 1992.

DUARTE SANTOS, F. **Que futuro?** ciência, tecnologia, desenvolvimento e ambiente. Lisboa: Gradiva, 2007.

FERRARINI, S. R.; DUARTE, M. O.; ROSA, R. G.; ROLIM, V.; EIFLER-LIMA, V. L.; VON POSER, G.; RIBEIRO, V. L. Acaricidal activity of limonene, limonene oxide and  $\beta$ -amido alcohol derivatives on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Veterinary Parasitology**, v. 157, p. 149-153, 2008.

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Thomson, 2010.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Balanco Energético Nacional**. Brasília: MME, 1999.

SANTOS, B. S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez; 2005.

TIENNE, L.; DESCHAMPS, M. C.; ANDRADE, A. M. Produção de carvão e subprodutos da pirólise da casca e do bagaço de laranja (*Citrus sinensis*). **Revista Biomassa e Energia**, v. 1, p. 191-197, 2004.