

## DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO ELETROQUÍMICO PARA ANÁLISE DO LÍQUIDO DA CASTANHA DE CAJU (LCC).

Tereza Cristina dos Santos \* (bolsista PIBITI); Ronaldo Santos<sup>2</sup>(IC); Raimunda Cardoso dos Santos<sup>1</sup> (UFPI); José Ribeiro dos Santos Júnior<sup>3</sup>(PQ) José Roberto S.A. Leite<sup>1</sup>(PQ); Wilson Rosas<sup>2</sup>(PQ); e Carla Eiras<sup>1</sup>(PQ).

1. Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, BIOTEC, Campus de Parnaíba, Universidade Federal do Piauí, UFPI, 64202020, Parnaíba, PI, Brasil. 2. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí, Unidade de Ensino Descentralizada Parnaíba, IFPI, 64215000, Parnaíba, PI, Brasil.

3. Universidade Federal do Piauí, UFPI, Departamento de Química, Campus Ministro Petrônio Portela, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

\*([dossantos.t.c@gmail.com](mailto:dossantos.t.c@gmail.com))

Palavras chave: Líquido da Casca da Castanha de Caju (LCC). Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE). Biocombustível.

### Introdução

Materiais oriundos de fontes renováveis vêm sendo estudados e analisados por pesquisadores. Dentre estes o líquido extraído da casca da castanha do caju denominado por “líquido da casca da castanha do caju” ou simplesmente LCC (do inglês Cashew nut shell liquid - CNSL) possui um grande potencial para ser utilizado como antioxidante a ser adicionado a combustíveis e lubrificantes (Mazzetto et al., 2009). A instabilidade da armazenagem do biodiesel é um problema real, sendo necessários aditivos que aumentem a vida útil deste biocombustível. Esses aditivos são antioxidantes atuam agregando ou eliminando características físicas e químicas a um determinado material (Carreteiro e Moura, 1998).

Os antioxidantes para biocombustíveis capturaram os radicais livres à medida que são formados, interrompendo a reação em cadeia favorecendo assim a estabilidade do biocombustível (Silva et al., 2007). O LCC, como já foi dito, o LCC possui um grande potencial para ser utilizado como antioxidante, ele é encontrado no fruto do cajueiro (*Anacardium occidentale* L), a castanha, e caracteriza-se por ser um líquido de coloração escura quase preto, caustico e inflamável (Mazzetto et al., 2009). Os principais componentes do LCC natural são: ácido anacárdico (60-65%); cardol (15-20%); cardanol (10%) e traços de 2-metil-cardol. Os ácidos anacárdicos são instáveis termicamente e são facilmente descarboxilados durante o processo de extração à quente utilizado na produção da amêndoa (Rodrigues et al., 2006).

Neste trabalho fizemos alterações eletrolíticas ao LCC que garantiu uma modificação de sua característica de impedância na faixa de frequência analisada e melhores propriedades antioxidantes. O LCC foi analisado pela técnica de espectroscopia de impedância eletroquímica. Foram feitas análises de lotes de LCC diferentes para criarmos um padrão de identificação para o produto, a proposta deste estudo é descobrir se é possível descobrir, através da técnica de espectroscopia de impedância, se existe diferença entre o LCC CRU e o LCC eletrolisado.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O LCC analisado foi cedido pela Vegeflora, e para sua caracterização foi desenvolvida e utilizada uma célula capacitiva capaz de assegurar a repetibilidade dos ensaios. Impedância da célula capacitiva não apresenta nenhuma característica a de resposta ôhmica, o que é imprescindível para a não haver contaminação dos resultados da análise em resposta em frequência. Após a validação da célula, o LCC pode ser analisado antes e após as etapas, do processo de eletrolise, no qual o produto passa por uma cuba eletrolítica. Este processo é um método usado para obter reações de óxido-redução no LCC utilizando corrente elétrica contínua.

No circuito de análise da célula capacitiva imersa em LCC foi construído um circuito série com uma fonte de alimentação de frequência variável no tempo, para ser analisado por espectroscopia de impedância eletroquímica paralelamente a célula foi acoplado um sistema para visualização da variação da impedância do sistema sob a excitação senoidal variável no tempo. A análise foi feita utilizando o aparelho Potencioestado PGSTAT 128N Metrohm, no modo espectroscopia de impedância eletroquímica duas faixas de frequência sendo de 1Hz a 10kHz e de 10kHz a 100kHz.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos primeiro ensaios demonstraram que o LCC era adulterado pelas empresas de fabricação de castanha de caju torrada com solventes e lubrificantes inorgânicos impactando negativamente nos resultados. Após conseguir amostras de qualidades junto aos fornecedores, foi possível chegar aos seguintes resultados:

- Em análise com capacitmetro, o LCC eletrolisado apresenta uma capacitância de até 20.000 vezes superior que o ar e faixa de operação até próximo dos 10KHz;
- Existe um valor divergente em toda a faixa de frequência para o LCC eletrolisado em relação ao LCC CRU, isto é facilmente e visualmente verificado no gráficos abaixo onde os lotes LOTE\_20122011, LOTE\_29032012 e LOTE\_15032012 correspondem ao LCC CRU e os lotes LOTE\_1205, LOTE\_1206, LOTE\_1201, LOTE\_1204 e LOTE\_122011 correspondem ao LCC ELETROLISADO;

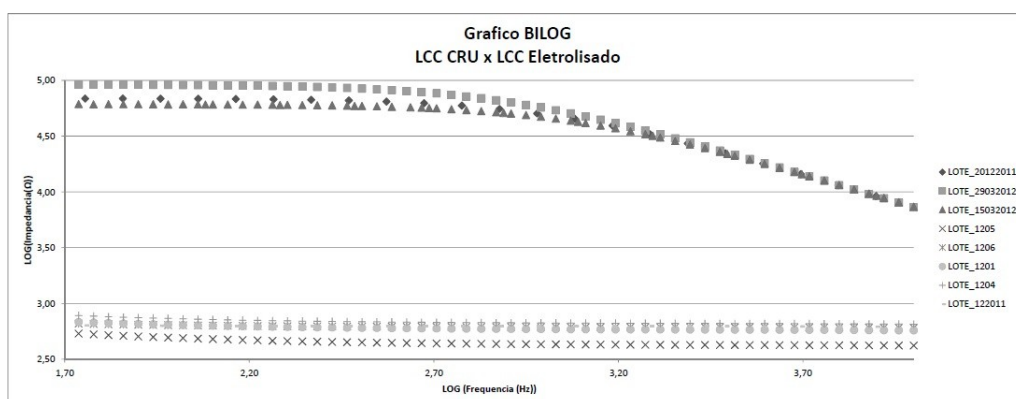


Figura 3. Curvas características de Impedância do LCC CRU e LCC Eletrolisado

## CONCLUSÃO

Os estudos indicaram que é possível diferenciar o LCC CRU do LCC Eletrolisado, tanto em métodos complexos como eletroscopia de impedância como até mesmo com um capacitmetro de

mão. Sendo assim notamos que há realmente modificação do material através da eletrolise. Estudos posteriores serão desenvolvidos para conseguir a modelagem matemática do LCC CRU e Eletrolisado, avaliar a qualidade do que está sendo gerado e propor um processo de controle para a produção em escala industrial.

#### **APOIO**

Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, BIOTEC/UFPI: Vegeflora, empresa do grupo Centroflora; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí, Unidade de Ensino Descentralizada Parnaíba, IFPI.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=470>>. Acessado em: 17/01/2012 às 14:42.56.

AGÊNCIA ESTADO, Biodiesel cria borra e bactérias nos motores. Disponível em: <<http://www.biodidelbr.com/noticias/em-foco/biodiesel-cria-borra-bacterias-motores-distribuidora-140510.htm>>. Acesso em: 19/02/2012 às 20:35.41.

BARNWAL,B.K.;SHARMA,M.P., Prospects of biodiesel production from vegetable oils in India. **Renewable Sustainable Energy**.9:363, 2005.

CARRETEIRO,R.P.;MOURA,C.R.S.,Lubrificantes e Lubrificação.Ed. São Paulo: **MARKON Books**,1998.

DANTAS,M.B.;Obtenção, Caracterização e Estudo Termoanalítico de Biodiesel de Milho. **Dissertação de Mestrado**. João Pessoa, Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal da Paraíba,UFPB, 2006.

MAZZETTO,S.E., LOMONACO,D., Óleo da Castanha de Caju: Oportunidades e Desafios no Contexto do Desenvolvimento e Sustentabilidade Industrial, **Química Nova**, Vol. 32, No. 3, 732-741, 2009.

SILVA, A.S. , COSTA, M., SOUTO,C.R.O., FAGUNDES, F.P., ARAÚJO, R.G.M., GARCIA, R.B., Avaliação da estabilidade oxidativa do biodiesel de mamona em presença de um derivado fenólico. **Congresso Brasileiro de Química, CBQ**, Setembro, 2007.