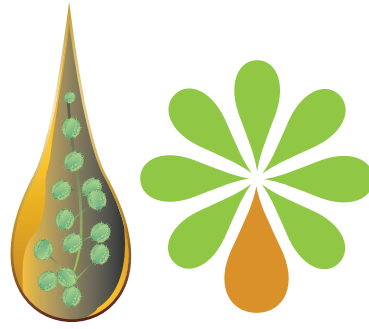


ISBN 978-85-65615-02-0



6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL: 10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL



VOLUME 2
ANAIS - ARTIGOS CIENTÍFICOS
2016



6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL:
10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL
Anais - Trabalhos Científicos

Editores:

Pedro Castro Neto

Antônio Carlos Fraga

Rafael Silva Menezes

Gustavo de Lima Ramos

Natal, 22 a 25 de Novembro de 2016
Rio Grande do Norte - Brasil

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
(6. : 2016 : Natal, RN).

Anais do 6. Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia
de Biodiesel, 9. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel, Natal, RN, 22 a 25 de novembro
de 2016 / Editores: Pedro Castro Neto ... [et al.]. – Lavras :
UFLA, 2016.

1432 p.

Bibliografias

ISBN 978-85-65615-02-0

1. Biodiesel. 2. Plantas oleaginosas. 3. óleos vegetais. I

Castro Neto, Pedro et al. II. Congresso Brasileiro de Plantas
Oleaginosas, óleos, Gorduras e Biodiesel.

CDD – 633.85

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) possui papel fundamental no processo de aprimoramento tecnológico do biodiesel brasileiro. No âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o módulo de Desenvolvimento Tecnológico é coordenado pelo MCTIC e objetiva organizar e fomentar a base tecnológica existente no País e norteá-la a gerar resultados que atendam às demandas do PNPB.

Nesse sentido, foi implantada a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que articula os diversos atores envolvidos, permitindo a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos na busca por soluções para os desafios tecnológicos da cadeia produtiva, levando em consideração aspectos de sustentabilidade, geração de empregos e desenvolvimento regional.

Como ferramenta de avaliação e divulgação dos resultados dos projetos fomentados, o MCTIC promove, desde 2006, o Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel e a Universidade Federal de Lavras promove, desde 2004, o Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Eventos que em suas edições anteriores foram um sucesso, tanto em termos de público, como na divulgação do conhecimento gerado por pesquisadores de inúmeras universidades e institutos de pesquisa de todo o país. A partir de 2010 esses dois eventos foram realizados simultaneamente constituindo o maior evento técnico científico em biodiesel do mundo. Este evento é referência para as áreas de produção de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel.

APRESENTAÇÃO

É estratégico para o setor de biodiesel possuir fóruns de discussão para se debater temas ligados à pesquisa, desenvolvimento e inovação em Biodiesel, como também promover encontros entre especialistas, estudantes, empresários e a sociedade civil para discutir meios para o desenvolvimento desse novo combustível.

Para o evento deste ano os organizadores receberam 884 trabalhos, dos quais 715 foram aprovados e serão expostos nas sessões de apresentação de pôster. Foram destacados trabalhos que também serão apresentados oralmente nas sessões temáticas. Busca-se atingir com a divulgação dos Anais do evento a difusão do conhecimento gerado, servindo como base para a continuidade das ações e como motivação para que a inovação tecnológica contribua de forma efetiva para os objetivos do PNPB.

Cordialmente,

Professor Pedro Castro Neto
Presidente do Congresso

Professor Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Rafael Silva Menezes
**Coordenador de ações de
desenvolvimento
energético RBTB-MCTIC**

COMISSÃO ORGANIZADORA

Pedro Castro Neto
**Presidente do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel**

Rafael Silva Menezes
**Presidente do Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia
de Biodiesel**

Gustavo de Lima Ramos
Secretário-Geral

Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Juliana Espada Lichston
Presidente da Comissão Local da UFRN

Rafael Peron Castro
Anderson Lopes Fontes
Secretários Comissão Local da UFRN

COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Antônio Carlos Fraga (UFLA) - Presidente

Pedro Castro Neto (UFLA) - Vice-Presidente

Lucas Ambrosano (UEM) - Secretário

Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA) - Secretário

Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA) - Secretário

MEMBROS DAS ÁREAS TEMÁTICAS

Aristeu Gomes Tininis (IFSP)

Bill Jorge Costa (TECPAR)

Bruno Galvêas Laviola (EMBRAPA)

Cláudio José de Araujo Mota (UFRJ)

Danilo Luiz Flumignan (IFSP)

Donato Alexandre Gomes Aranda (UFRJ)

Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti (INT)

Fátima Menezes Bento (UFRGS)

Gustavo Lima Ramos (SETEC/MCTIC)

Iêda Maria Garcia dos Santos (UFPB)

Luiz Pereira Ramos (UFPR)

Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira (UFPR)

Nelson Roberto Antoniosi Filho (UFG)

Paulo Anselmo Ziani Suarez (UnB)

Rafael Silva Menezes (SETEC/MCTIC)

Roberto Bianchini Derner (UFSC)

Rosenira Serpa da Cruz (UESC)

Sérgio Peres Ramos da Silva (UPE)

Simoni Margaretta Plentz Meneghetti (UFAL)

COMISSÃO EXECUTORA

Associação dos
Pesquisadores em Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel



Rede Brasileira de
Tecnologia de Biodiesel

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
E INOVAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



REVISÃO E EDITORAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA)
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Lucas Ambrosano (UEM)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA)
Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA)

COMISSÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA) - Presidente
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Gilson Miranda Júnior (BCC/UFLA)
Jaime Daniel Corrêa Mendes (BCC/UFLA)
João Paulo de Araújo (BCC / G-Óleo/UFLA)
Ferguson Antônio Gomes Peres de Souza (G-Óleo/UFLA)
Henrique Fidencio (G-Óleo/UFLA)
Arnon de Castro Oliveira (G-Óleo/UFLA)
Saulo Kirchmaier Teixeira (G-Óleo/UFLA)

AGRADECIMENTOS

Apoiadores, Autores, Congressistas, Expositores e Palestrantes.

MEMBROS DA G-ÓLEO

Associação dos Pesquisadores em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

Pedro Castro Neto (Presidente)
Lucas Ambrosano (Vice-Presidente)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (Tesoureiro)
Vinícius Reis Bastos Martins (Secretário)
Antônio Carlos Fraga
Arnon de Castro oliveira
Bárbara Lemes
Camilla Freitas Maia
Camilo José Rodrigues Dal Bó
Carlos Henrique Santos Fonseca
Carlúcio Queiroz Santos
Clara de Almeida Filippo
Daniel Augusto de Souza Borges
Danilo da Silva Souza
Diego Flausino Brasileiro
Erika Tokuda
Ferguson Antonio Gomes Peres de Souza
Gabriel Dlouhy Alcon
Gabriele de Faria Castro
Geovani Marques Laurindo
Gilson Miranda Júnior
Guilherme de Oliveira Martins
Gustavo de Almeida Adolpho
Hamilton Olinto Pimenta Lima Junior
Henrique Fidencio
Jaime Daniel Corrêa Mendes
Janice Alvarenga Santos Fraga
João Paulo de Araújo
Julia Andrade de Ávila
Juliana de Xisto Silva
Maraiza Assis Mattar Silva
Marcela Santos Moreira
Matheus Sterzo Nilsson
Paulo Rogério Ribeiro Pereira
Pedro Henrique Barcelos Mota
Pedro Rodolfo Bianchim de Oliveira
Rafael Peron Castro
Rodrigo Martins Santos
Sandra Regina Peron Castro
Sandro Freire de Araújo
Saulo Kirchmaier Teixeira
Stênio Carvalho
Thalita Caroline Azevedo Gonçalves
Thiago Matiulli
Vitor Favareto Silva

REALIZAÇÃO

O Núcleo de Estudos em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biocombustíveis (G-Óleo) idealizado

pelos professores Antônio Carlos Fraga

do Departamento de Agricultura

e Pedro Castro Neto do

Departamento de Engenharia

da Universidade Federal de

Lavras, desde 2006 promove a



G-ÓLEO

produção científica e realiza eventos acadêmicos voltados a estudantes, pesquisadores e empreendedores que atuam nas diversas etapas da cadeia produtiva do biodiesel, transferindo ao produtor rural por meio de eventos de extensão, onde inovações da pesquisa e indústria são levadas e apresentadas à comunidade.

A diversidade das áreas de atuação do grupo torna os projetos amplamente diversificados, englobando atividades em fitotecnia, química, projetos e manutenção de máquinas agrícolas e industriais, gerência e tecnologia de informação, administração, extração e purificação de óleos e gorduras, gestão de coprodutos e resíduos, todas associadas à produção científica visando inovação para a indústria e melhoria na produção rural.

REALIZAÇÃO

Com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e a inovação do biodiesel no Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) promove diversas ações, principalmente por meio da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que envolve diversos atores da cadeia produtiva. Isso permite a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos, buscando soluções para os desafios tecnológicos do setor. Desde 2006, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC/MCTIC) promove o Congresso da RBTB com objetivo de disseminar os conhecimentos tecnológicos gerados, a divulgação das potencialidades da Rede, as competências e os trabalhos em andamento. A realização do evento envolve a comunidade científica e empresarial e abrange sete diferentes áreas temáticas: Matéria Prima; Armazenamento, Estabilidade e Problemas Associados; Caracterização e Controle da Qualidade; Co-Produtos; Produção do Biocombustível; Uso de Biodiesel; e Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável.

Rede Brasileira de Tecnologia de

BioDiesel



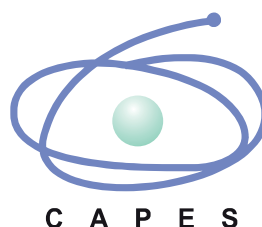
REALIZAÇÃO

SECRETARIA DE
**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
E INOVAÇÃO**

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**



APOIO





6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

TRABALHOS CIENTÍFICOS APROVADOS

Caracterização físico-química e avaliações nutricionais e antioxidante do óleo de Coco Catolé (*Syagrus cearensis*)

Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles (UATA/UFCG, bruno_meireles7@hotmail.com), Maristela Alves Alcântara (PPGCTA/UFPB, maristelaalves@gmail.com), Isabelle de Lima Brito Polari (PPGCTA/UFPB, isa_limab@hotmail.com), Jayme César da Silva Júnior (CTDR/UFPB, jaymejunior23@gmail.com), Antônio Gouveia de Souza (CCEN/UFPB, agouveia@quimica.ufpb.br) e Angela Maria Tribuzy de Magalhães Cordeiro (CTDR/UFPB, atribuzycordeiro@gmail.com)

Palavras Chave: Ácido láurico, tocoferóis, qualidade, coco catolé

1 - Introdução

Uma das palmeiras nativas do Nordeste brasileiro é o Catolé (*Syagrus cearensis*), comumente encontrado nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Alagoas. Apesar de sua importância na alimentação do sertanejo e nas atividades socioeconômicas (artesanato, construção, ornamentação e biodiesel) (1), informações aprofundadas sobre a qualidade do óleo catolé são escassas.

De composição e aspectos sensoriais semelhantes ao óleo de coco (*Cocos nucifera* L.), o *S. cearensis* apresenta um elevado teor lipídico, com uma gordura predominantemente formada por ácidos graxos saturados, de baixo peso molecular, elevada resistência à rancificação, sabor suave e o odor agradável do coco. Dentre os ácidos graxos de cadeia média, os quais apresentam entre oito a treze átomos de carbono, destaca-se o ácido láurico com 38% do total de ácidos graxos presentes neste fruto (2).

Pesquisas científicas têm demonstrado que os óleos láuricos desempenham importantes funções no organismo: fortalecimento do sistema imunológico pela ativação da liberação de uma substância chamada interleucina 2; ação anti-inflamatória pela inibição da síntese local de prostaglandinas (PGE2) e interleucina 6 que são substâncias pró-inflamatórias presentes em quadros reumáticos, artrites e inflamações musculares; potencial antiviral e antibacteriana pela ação da monolaurina, redução da ingestão calórica e aumenta a longevidade por tratar-se de óleos de grande estabilidade oxidativa (3).

Este trabalho teve como objetivo determinar as propriedades físico-químicas, o potencial nutricional e antioxidante do óleo de Coco catolé nativos do Agreste Paraibano.

2 - Material e Métodos

O coco catolé (*Syagrus cearensis*) foi coletado na cidade de Lagoa Seca-PB, município localizado na Região Metropolitana de Campina Grande, da mesorregião do Agreste Paraibano.

O óleo foi extraído por prensagem a frio (~20 °C) em prensa hidráulica e em seguida foi filtrado a vácuo e armazenado em frascos âmbar sem *headspeace* a 4°C para posterior caracterização.

A caracterização e avaliação do potencial nutritivo e antioxidante do óleo do Coco catolé obedeceram às seguintes metodologias:

Umidade: realizada em estufa a 105 °C até peso constante de acordo com a AOAC (2005);

Índice de Acidez: realizadas de acordo com os métodos NBR 11115 (ABNT, 2014);

Perfil de ácidos graxos: foi determinado por cromatografia em fase gasosa, após a esterificação dos ácidos graxos para se obter os ésteres metílicos correspondentes, seguindo método padrão 2.301 da IUPAC (1987);

Viscosidade cinemática: foi determinada utilizando um viscosímetro cinemático manual, marca Julabo, modelo ME 18V, na temperatura de 40°C, de acordo com a norma NBR 10441 (ABNT, 2014);

Densidade: foi determinada utilizando um densímetro digital Meter DA-500, de acordo com a norma NBR 14065 (ABNT, 2013);

Tocoferóis: A extração dos tocoferóis foi realizada segundo a metodologia de Rodrigues-Amaya (1999), realizada em um cromatógrafo líquido de alta eficiência (CLAE) Shimadzu (Kyoto, Japão).

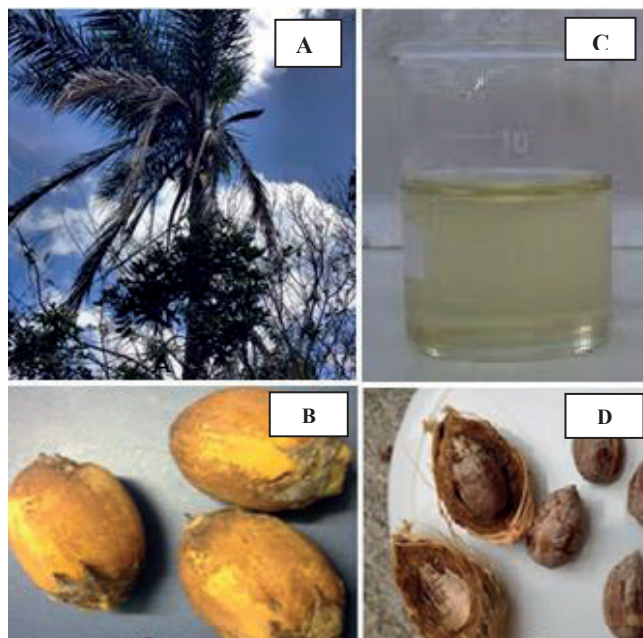


Figura 1. A- Catolé (*Syagrus cearensis*), B- Fruto, C- Óleo, D- Amêndoa do coco catolé.

3 - Resultados e Discussão

Os resultados das análises de densidade, viscosidade, índice de acidez e umidade do óleo de coco catolé são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises de caracterização físico-química do óleo de coco catolé

Parâmetros	Óleo coco catolé
Densidade (g/cm ³)	0,92
Viscosidade (mm ² .s)	26,06
Índice de Acidez (mg KOH/g óleo)	2,48
Umidade (g/100g)	0,40

O índice de acidez revela o estado de conservação do óleo, expresso como número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres de um grama da amostra, atestando a qualidade da matéria-prima. Teor elevado deste parâmetro indica, portanto, que o óleo está sofrendo quebras em sua cadeia, liberando seus constituintes principais, os ácidos graxos livres. Seixas e Leal (2011), estudando as características físico-químicas do óleo do catolé, observaram índices de acidez 4 mg KOH/g óleo e umidade de 0,38%. Os resultados obtidos para a densidade também atendem aos requisitos de qualidade para óleos, obedecendo a faixa entre 0,90 a 0,92 g/cm³.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos do óleo de coco catolé

Ácido graxo	% AREA
C8:0 Ácido caprílico	8,27
C10:0 Ácido cáprico	6,38
C12:0 Ácido Láurico	45,06
C14:0 Ácido mirístico	14,86
C16:0 Ácido palmítico	6,93
C18:0 Ácido esteárico	2,45
C18:1n9c Ácido oléico	12,2
C18:2n6c Ácido Linoleico	2,77
TOTAL	
Total Saturados	84,42
Total Monoinsaturados	12,72
Total Poli-insaturados	2,85

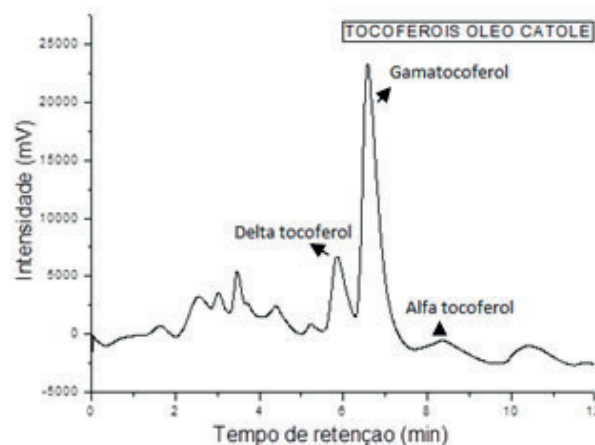
De elevado teor lipídico em sua amêndoa o Coco catolé é sem dúvidas um dos principais frutos oleaginosos de palmeiras da caatinga do Nordeste brasileiro. A Tabela 2 apresenta os principais ácidos graxos do óleo do *Syagrus cearensis*: ácido láurico (C12:0) > ácido mirístico (C14:0) > ácido oleico (C18:1) > ácido caprílico (C8:0) > ácido palmítico (C16:0) > ácido cáprico (C10:0) > ácido linoleico (C18:2) e ácido esteárico (18:0), com predominância do teor de ácidos graxos saturados (84,42%) sobre os insaturados (15,57%).

Os óleos láuricos, assim chamados devido à elevada concentração de ácido láurico (Coco catolé), possuem efeitos funcionais para o organismo humano, pois além de contribuir na alimentação como fonte de calorias, assumem papel importante como anti-inflamatório, antioxidante, antiviral, antifúngico, antibactericida e termogênico (3).

Os resultados das análises do teor de tocoferóis do óleo de coco catolé são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados teor de tocoferóis do óleo de catolé.

Óleo de coco catolé	
Delta tocoferol (mg/g)	0,50
Gama tocoferol (mg/g)	0,78
Alfa tocoferol (mg/g)	0,25

**Figura 2.** Cromatograma por HPLC dos tocoferóis do óleo de coco catolé.

Os resultados observados na Tabela 3 são superiores aos encontrados por Guinazi et. al. (4) quando quantificou o teor de tocoferóis em óleos de soja, de canola e de oliva extra-virgem. O óleo de Coco catolé apresentou resultados significativos, contribuindo de forma relevante para a adequação diária de vitamina E, o que reforça a sua importância na dieta como fontes de antioxidantes naturais.

4 – Conclusões

O óleo do coco catolé analisado mostrou ser rico em tocoferóis e ácidos graxos saturados importantes, indicando contribuir de forma relevante para a alimentação humana.

Os dados deste estudo representam uma grande contribuição para a caracterização nutricional do óleo do coco catolé, uma vez que trabalhos desta natureza ainda são insuficientes na literatura.

5 – Agradecimentos

Ao Núcleo de pesquisa e extensão LACOM/UFPB.

6 - Bibliografia

- RUFINO, M. U. L. et al. Conhecimento e uso do ouricuri (*Syagrus coronata*) e do babaçu (*Orbignyaphalerata*) em Buíque, PE, Brasil, *Acta Botânica Brasilica*, v. 22, n.4, p. 1141-1149, 2008.
- SILVA, Raquel B. et al. A comparative study of nutritional composition and potential use of some underutilized tropical fruits of Arecaceae. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 87, n. 3, p. 1701-1709, 2015.
- FELTRIN, Kate L. et al. Acute oral administration of lauric acid reduces energy intake in healthy males. *e-SPEN Journal*, v. 9, n. 2, p. e69-e75, 2014.
- GUINAZI, Michele et al. Tocóferóis e tocotrienóis em óleos vegetais e ovos. *Química Nova*, v. 32, n. 8, p. 2098-103, 2009.