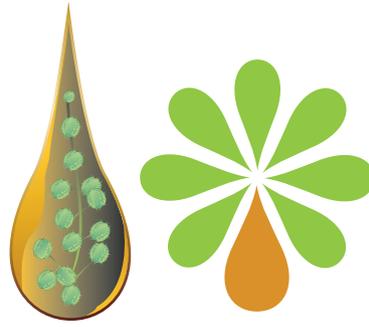


ISBN 978-85-65615-02-0



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.



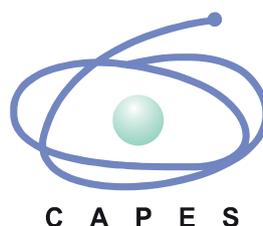
REALIZAÇÃO

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

Composição bromatológica dos resíduos das extrações da manteiga de bacuri (*Platonia insignis*) e tucumã (*Astrocaryum vulgare*) da Amazônia Ocidental.

Fabrizio Rivelli Mesquita (CMULTI/UFAC, fabriciorivelli@hotmail.com), Francisco Vaniclei Araújo da Silva (CMULTI/UFAC, vanicleidasilva@gmail.com), Ingrid Loraine Rocha Ribeiro (CMULTI/UFAC, ingridl.ribeiro@hotmail.com), Otávio Augusto Silva Ribeiro (CMULTI/UFAC, oribeiroea@gmail.com), William Ferreira Alves (CMULTI/UFAC, wfa23@yahoo.com.br), Diego Flausino Brasileiro (DQI/UFLA, d_flausino@yahoo.com.br).

Palavras Chave: Óleos essenciais, torta, extrativista, flora amazônica, alimentação animal.

1 - Introdução

No sudoeste da Amazônia brasileira, localiza-se o Vale do Juruá (Acre), apresenta uma densa floresta com uma diversidade maior que as demais regiões da Amazônia Continental. Esta diversidade permitiu que os moradores da floresta desenvolvessem, durante muitos anos, pesquisas empíricas através da exploração de propriedades farmacológicas da flora e fauna local, comprovando que esta riqueza pode ser aproveitada nas mais variadas áreas tecnológicas.

Os óleos essenciais e as manteigas extraídos da flora Amazônica são produtos que proporcionam um grande potencial extrativista para o comércio e a indústria. Estes apresentam ricas propriedades em sua composição química e uma variedade de aplicações no mercado, como cosméticos, fitocosméticos, dentre outras. Os óleos essenciais e manteigas são misturas complexas de substâncias voláteis (aroma e sabores característicos). Na temperatura ambiente apresentam-se respectivamente como líquidos oleosos de alta volatilidade e pastosos com alta viscosidade, na maioria dos casos, incolores ou ligeiramente amarelados (SIMÕES et al., 1999).

Os resíduos originados da extração desses óleos nem sempre são utilizados, sendo na maioria das vezes descartados de maneira errônea, uma vez que os frutos utilizados para extração são comestíveis.

A utilização dos resíduos ou tortas do Bacuri e do Tucumã, na alimentação animal tem despertado o interesse dos produtores de bovinos da região, que na maioria dos casos fornecem este alimento aos animais mesmo sem saber informações básicas sobre sua composição nutricional. Este trabalho teve por objetivo determinar as características bromatológicas das tortas do bacuri e tucumã, com pretensão na sua utilização na alimentação animal.

2 - Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na Universidade Federal do Acre (UFAC), Campus Cruzeiro do Sul, AC. As amostras de bacuri e de tucumã foram coletados no município de Mâncio Lima-AC, cerca de um quilo de cada fruto e, posteriormente encaminhados para pré-secagem e prensagem a frio no laboratório de Química, obtendo os óleos essenciais e as tortas dos frutos, em seguida conduzidos ao Laboratório de Bromatologia onde foram realizadas as análises de composição centesimal.

Foram determinados os teores de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral e extrato etéreo. Sendo as análises feitas em triplicata.



Figura 1. Árvore e frutos do bacuri.

Fonte: <http://www.amazonoil.com.br/produtos/manteigas/bacuri>



Figura 2. Árvore e frutos do tucumã

Fonte: <http://www.amazonoil.com.br/produtos/manteigas/tucuma>

3 - Resultados e Discussão

Os resultados da primeira extração dos óleos essenciais e o rendimento da torta estão apresentados na Tabela 1. Por apresentarem características botânicas diferentes os valores médios são discrepantes.

Tabela 1. Valores médios do percentual de óleo essencial e rendimento da torta dos frutos.

| Frutos | % óleo | % rendimento torta |
|--------|--------|--------------------|
| Bacuri | 21,11 | 78,89 |
| Tucumã | 32,53 | 67,47 |

Os resultados da composição centesimal são apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios em porcentagem de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral e extrato etéreo das tortas dos frutos, com base na matéria seca.

| | Bacuri (%) | Tucumã (%) |
|-----------------|------------|------------|
| Matéria seca | 90,77 | 96,53 |
| Proteína bruta | 6,21 | 12,62 |
| Fibra bruta | 30,91 | 32,61 |
| Matéria mineral | 2,51 | 3,02 |
| Extrato etéreo | 4,04 | 3,70 |

A pré-secagem e a prensagem não foram suficientes para retirarem totalmente o teor de água, havendo um pequeno percentual em suas tortas.

As porcentagens médias de proteína, fibra bruta e matéria mineral das tortas do bacuri e tucumã são superiores aos dos frutos ou das polpas devido a extração dos óleos essenciais, concentrando esses nutrientes.

ROGEZ et al. (2004) avaliando a composição química da polpa de três frutos típicos da Amazônia, dentre eles o bacuri, encontraram teores médios de 6,4% de proteína bruta, 27,8% de fibra bruta, 2,0% de matéria mineral e 13,5% de extrato etéreo. O valor determinado neste trabalho para fibra bruta 30,91% indica que a torta de bacuri é rica nesse nutriente podendo ser utilizada na alimentação de bovinos.

Além da torta de tucumã apresentar alto valor médio de fibra bruta 32,61%, ela também se destaca pelo seu teor de proteína bruta 12,62%, sugerindo assim, que este subproduto pode ser utilizado como fonte proteica para os animais, substituindo fontes de alimentos tradicionais, porém, deve-se levar em consideração, a qualidade e perfil de aminoácidos desta fonte e as mudanças provocadas no comportamento animal, principalmente no nível de consumo de alimentos, que é fundamental para a nutrição, pois ele determina o nível de nutrientes ingeridos e, então, a resposta do animal (VAN SOEST, 1994).

Pesquisadores do nordeste do Brasil, caracterizando o óleo e a fração proteica da polpa e da semente do tucumã, obtiveram valores médios para o fruto de 5,89% de proteína bruta, 15,35% de fibra bruta, 1,33% de matéria mineral e 23,90 de extrato etéreo. Eles relataram que principal constituinte da polpa e da semente é a fração lipídica, presentes na concentração de 58,65% e 37,20%, respectivamente (BORA et al., 2001).

4 – Conclusões

As tortas do bacuri e do tucumã apresentaram grande potencial para serem utilizadas como alimento alternativo nas dietas de ruminantes independente do beneficiamento das suas manteigas, todavia, é preciso balancear as rações de acordo com as necessidades nutricionais dos animais.

Pesquisas devem ser realizadas com o bacuri e com o tucumã para melhores esclarecimentos quanto à digestibilidade das suas frações, níveis de inclusão e desempenho dos animais.

5 – Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro e estrutural concedido pela Universidade Federal do Acre e a FAPAC.

6 - Bibliografia

- BORA, P.S.; NARAIN, N.; ROCHA, R. V. M.; MONTEIRO, A. C. O.; MOREIRA, R. A. Characterisation of the oil and protein fractions of Tucuma (*Astrocaryum vulgare mart.*) Fruit pulp and seed kernel. **Cienc. Tecnol. Aliment.** vol. 3, n. 2, p. 111-116, 2001
- ROGEZ, H.; BUXANT, R. ; MIGNOLET, E. ; SOUZA, J. N. S. ; SILVA, E. M. ; LARONDELLE, Y. Chemical composition of the pulp of three typical Amazonian fruits: araca-boi (*Eugenia stipitata*), bacuri (*Platonia insignis*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **Eur. Food. Res. Technol.**, p. 380–384, 2004.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/ Florianópolis: ed. UFRGS/ ed. UFSC, 1999.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. **Ithaca:** Cornell University, p.35-336, 1994.