

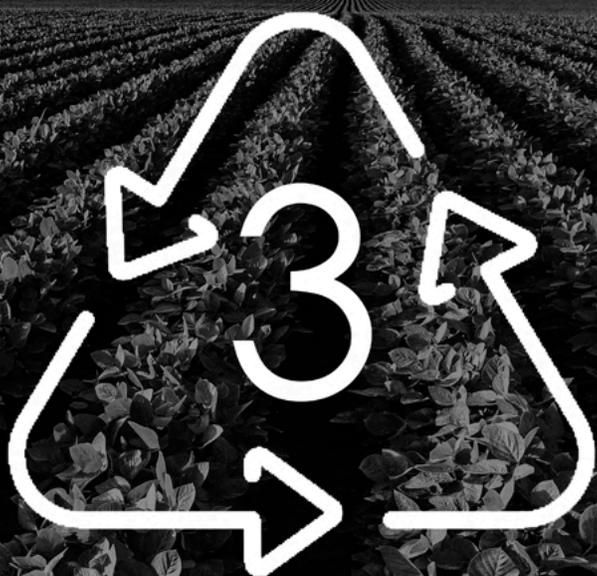
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3 / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-702-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.021212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste terceiro volume, encontram-se trabalhos que abordam as culturas do eucalipto, citros, pera, girassol, tomate, graviola e mandioca, sendo que alguns trabalhos estão relacionados ao controle de pragas e doenças, outros relacionados à propagação de plantas, além de trabalhos nas áreas de bovinocultura e piscicultura.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis* CULTIVADO COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL REMINERALIZADOR E ECTOMICORRIZA

Sinara Barros
Juliano de Oliveira Stumm
Ricardo Turchetto
Ana Paula da Silva
Juliano Borela Magalhães
Rodrigo Ferreira da Silva
Clóvis Orlando Da Ros
Daiane Sartori Andreola
Djavan Antonio Coinaski
Genesio Mario da Rosa
Willian Fernando de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129111>

CAPÍTULO 2..... 12

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CITROS EM FUNÇÃO DO MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E DE COMBINAÇÕES DE COPA E PORTA-ENXERTO

Mateus Peixoto Pires
Ana Paula da Silva Costa
Mayra da Silva Saraiva
Yuri Carreira Matias
Raimundo Thiago Lima da Silva
Alberto Cruz da Silva Junior
Valéria Melo do Nascimento
Ana Paula Silva Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129112>

CAPÍTULO 3..... 24

DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DA LARANJA VALÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ERECHIM – RS

John Edson Chiodi
Dermeval Araújo Furtado
Yokiny Chanti Cordeiro Pessoa
Fernando Meira Lima
Airton Gonçalves De Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129113>

CAPÍTULO 4..... 31

SURVIVAL OF *Xanthomonas citri* pv. *fuscans* IN THE PHYLLOSPHERE AND RHIZOSPHERE OF CROPS AND WEEDS

Luana Laurindo de Melo
Daniele Maria do Nascimento
João César da Silva

José Marcelo Soman
João Batista Romano Filho
Antonio Carlos Maringoni
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129114>

CAPÍTULO 5..... 41

DISSEMINATION OF *Xanthomonas campestris* PV. *campestris* BY *Bemisia tabaci* and *Myzus persicae*

João César da Silva
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior
José Marcelo Soman
Luís Fernando Maranhão Watanabe
Renate Krause Sakate
Antonio Carlos Maringoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129115>

CAPÍTULO 6..... 52

UTILIZAÇÃO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA POR AGRICULTORES DA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA

Alberto K. Nagaoka
Fernando C. Bauer
Suelen S. Jesus
Ellen Blainski
Marilda P. T. Nagaoka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129116>

CAPÍTULO 7..... 57

INFLUÊNCIA DO ENRAIZAMENTO *IN VITRO* NA ACLIMATIZAÇÃO DE EXPLANTES DE *Pyrus communis* L.

Fernanda Grimaldi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129117>

CAPÍTULO 8..... 59

PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL ANTES E APÓS O ARMAZENAMENTO POR CONGELAMENTO

José Henrique da Silva Taveira
Paulo Gabriel de Sousa Barcelos
Micael Toledo de Oliveira
Maíra Vieira Ataíde
Marcicleia Pereira Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129118>

CAPÍTULO 9..... 66

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES PELETIZADAS DE TOMATE

Layanne Muniz Sprey
Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

Maylla Muniz Sprey

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129119>

CAPÍTULO 10..... 77

CONTROLE DAS BROCAS DOS FRUTOS DE GRAVIOLEIRA EM PLANTIO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL PARÁ

Thalia Maria de Sousa Dias
Tinayra Teyller Alves Costa
Jorge Junior da Silva Nascimento
Hamilton Ferreira de Souza Neto
Alef Ferreira Martins
Graziele Rabelo Rodrigues
Jaqueline Araújo da Silva
Jaqueline Lima da Silva
Sinara de Nazaré Santana Brito
Harleson Sidney Almeida Monteiro
Wenderson Nonato Ferreira da Conceição
Antônia Benedita da Silva Bronze

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291110>

CAPÍTULO 11 89

FRAÇÃO SÓLIDA DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINOCULTURA PARA O CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis*

Juliano Borela Magalhães
Juliano de Oliveira Stumm
Djavan Antônio Coinaski
Daiane Sartori Andreola
Ricardo Turchetto
Sinara Barros
Ana Paula da Silva
Willian Fernando de Borba
Rodrigo Ferreira da Silva
Clóvis Orlando Da Ros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291111>

CAPÍTULO 12..... 100

SISTEMA PARA CÁLCULO DE ADUBOS SIMPLES PARA A CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ

Raimundo Sátiro dos Santos Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291112>

CAPÍTULO 13..... 108

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NO TRANSPORTE A GRANEL DE TOMATE INDUSTRIAL

Lara Nascimento Guimarães
Tulio de Almeida Machado
Cristiane Fernandes Lisboa

Jordanne Tominaga
Nathália Nascimento Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291113>

CAPÍTULO 14..... 119

ADESÃO DE LEITE EM PÓ EM UMA SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL

Jeferson da Silva Correa Junior

Marcieli Karina Rodrigues

Raquel Borin

Marcos Alceu Felicetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291114>

CAPÍTULO 15..... 127

DEGRADABILIDADE IN SITU DA CASCA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETA PARA BOVINOS

Tasso Ramos Tavares

Francisca das Chagas do Amaral Souza

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Ercvania Rodrigues Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291115>

CAPÍTULO 16..... 135

COMPARACION DEL RENDIMIENTO PESQUERO DEL MIXÍNIDO “BRUJA PINTADA” (*Eptatretus stouttii*) EN LA PRIMAVERA DEL 2010-2011 Y 2021 PARA SU MANEJO PESQUERO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Jorge Flores Olivares

Alfredo Emmanuel Vázquez Olivares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291116>

CAPÍTULO 17..... 145

CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA DE TRAÍRA (*Hoplias* sp.) E JEJU (*Hoplerythrinus* sp.) CAPTURADOS NO RIO MANOEL CORREIA – RONDÔNIA

Wilson Gómez Manrique

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

Dominique Oliveira Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291117>

SOBRE OS ORGANIZADORES 159

ÍNDICE REMISSIVO..... 160

DEGRADABILIDADE IN SITU DA CASCA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETA PARA BOVINOS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 23/07/2021

Tasso Ramos Tavares

Programa de Pós-Graduação em Agricultura do Trópico Úmido ATU, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA
Manaus-AM
<http://lattes.cnpq.br/6082895397769816>

Francisca das Chagas do Amaral Souza

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Sociedade Coordenadora de Meio Ambiente e Saúde (COSAS) e Laboratório de Físico-Química dos Alimentos (LFQA)
Manaus-AM
<http://lattes.cnpq.br/4281093837396621>

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Sociedade Coordenadora de Meio Ambiente e Saúde (COSAS) e Laboratório de Físico-Química dos Alimentos (LFQA)
Manaus-AM
<http://lattes.cnpq.br/4626479986355662>

Ercvania Rodrigues Costa

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade federal rural de Pernambuco - UFRPE
Recife-PE
<http://lattes.cnpq.br/5911257795906549>

RESUMO: O estudo teve como objetivo determinar a degradabilidade in situ da casca do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) na alimentação

para bovinos e assim desenvolver uma dieta alternativa a partir de um ingrediente Amazônico. As análises foram realizadas no Laboratório de Físico-Química de Alimentos (LFQA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e o ensaio de degradabilidade in situ foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) localizada no município de Parintins – AM, onde foi utilizado na ocasião um bovino fistulado recebendo alimentação duas vezes ao dia sempre por volta de 8:00 e 16:00 h, suplementado com sal mineral à vontade. Ao avaliar a degradabilidade dos ingredientes que formularam a ração da substituição do milho pela casca do tucumã, observou – se que o milho triturado juntamente com o farelo de soja, apresentaram efeito linear decrescente de acordo com os horários de estudados. O consumo do milho triturado no tempo de 72 horas, apresentou maior média de degradação (16,01%). Os tempos de 24, 12 e 6 horas apresentaram 39, 57%, 44,66% e 53,46% respectivamente, não havendo diferença significativa entre esses três horários. O farelo de soja apresentou como maior média no tempo de 72 horas o valor de 22,69% que estatisticamente não diferiu dos horários de 24 (26, 38%) e 12 horas (32,61%). Para a casca de tucumã não houve diferença significativa na degradabilidade em relação aos horários estudados. A casca do Tucumã pode ser substituída em até 25% do milho em dietas concentradas para bovinos. De acordo com a metodologia adotada, o tempo de 72 horas de incubação é suficiente para estimar a degradação *in situ* da casca de Tucumã em substituição ao milho.

PALAVRAS-CHAVE: Degradabilidade in situ, Tucumã; Bovinos; Dieta.

IN SITU DEGRADABILITY OF TUCUMÃ HULL (*Astrocaryum aculeatum*) IN REPLACEMENT OF CORN IN A DIET FOR CATTLE

ABSTRACT: The study aimed to determine the in situ degradability of the Tucumã bark (*Astrocaryum aculeatum*) in cattle feed and thus develop an alternative diet based on an Amazonian ingredient. The analyzes were carried out at the Laboratory of Physical Chemistry of Food (LFQA) of the National Institute for Research in the Amazon (INPA) and the in situ degradability test was carried out in the experimental area of the Federal University of Amazonas (UFAM) located in the municipality of Parintins - AM, where a fistulated bovine fed twice a day was used at the time, always around 8:00 and 16:00 h, supplemented with mineral salt at will. When evaluating the degradability of the ingredients that formulated the ration of corn replacement by the tucumã husk, it was observed that the ground corn together with the soybean meal, had a decreasing linear effect according to the times studied. The consumption of maize crushed in 72 hours, with the highest average degradation (16.01%). The times of 24, 12 and 6 hours dissipated 39, 57%, 44.66% and 53.46% respectively, with no difference between these three times. 22.69% that statistically did not differ from the 24 hours (26, 38%) and 12 hours (32.61%). For tucumã bark there was no significant difference in degradability in relation to the times studied. Tucumã bark can be substituted for up to 25% of corn in concentrate diets for cattle. According to the adopted methodology, an incubation time of 72 hours is enough to estimate the in situ degradation of Tucumã bark as a replacement for corn.

KEYWORDS: In situ degradability, Tucumã; Cattle; Diet.

1 | INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica possui espécies nativas de plantas frutíferas que apresentam alto potencial econômico, tecnológico e nutricionais. Conforme Clement *et al.* (2005) características do fruto despertam bastante interesse por parte de estudos e pesquisas científicas nas mais diversas áreas como a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética.

A região norte detém seus sistemas de produção basicamente usando alimentos volumosos nas dietas dos animais ruminantes que na maioria das vezes não chega a suprir a demanda nutricional desses animais o que vem a gerar baixos índices de produtividade dos mesmos. Usar subprodutos regionais como fonte alternativa na formulação de novas rações se torna um grande instrumento de importância aos técnicos e pesquisadores, bem como os produtores rurais de animais domésticos, para que as exigências nutricionais dos mesmos possam ser atendidas e que os animais cheguem a expressar todo seu desempenho de produção e reprodutivo. O uso racional de subprodutos na alimentação dos animais certamente diminuiria o encarecimento e a dependência por alimentos tradicionalmente usados na alimentação. Segundo Loureiro *et al.* (2007), é importante ir em busca de novos alimentos que possam ser usados em substituição ao milho e farelo de soja, pois ambos os mesmos representam cerca de 80% do custo total de produção dependendo da região.

A região amazônica possui uma grande diversidade de produtos com elevado potencial econômico e nutricional, entretanto são poucos os estudos referentes à composição desses alimentos amazônicos na alimentação animal. Neste contexto, o tucumã é um produto encontrado na cidade de Parintins, distribuído em terras cultiváveis e em feiras comerciais na qual seus subprodutos têm pouco beneficiamento e podem ser aproveitados para uso na alimentação de mamíferos, tanto aqueles considerados domésticos e selvagens disponibilizando fonte de vitaminas para sustentação corpórea e antioxidante biológico. Estudando o fruto de palmeira, Ferreira *et al.* (2008) chegou à conclusão de que os resíduos do fruto apresentam peculiaridades relacionados a composição bromatológica com fonte de calorías, fibras e lipídeos. Entretanto, os mesmos apresentam propriedades particulares que possibilitam a utilização deste produto na dieta de animais ruminantes. Segundo os estudos de Van Soest (1965), as fibras têm sua importância principalmente para os microorganismos que fazem a digestão no rumem do bovino.

A técnica de degradabilidade *in situ* consiste em colocar amostras de alimento dentro do rúmen de um animal fistulado. Neste método, os sacos de náilon são amarrados firmemente em uma corrente para que as amostras contidas nos sacos não fiquem boiando sobre as substâncias presentes no rúmen e após diferentes períodos de incubação no interior do rúmen os saquinhos ou bolsas de náilon são retirados para determinação do desaparecimento das amostras (Lucci, 1997).

O estudo teve como objetivo determinar a degradabilidade *in situ* da casca do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) na alimentação para bovinos e assim desenvolver uma dieta alternativa a partir de um ingrediente Amazônico.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção da matéria-prima

Os frutos do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) foram adquiridos de um plantio extrativista em estágio de maturação na comunidade do Macurany no município de Parintins-AM, Brasil (04° 15' 12" S/ 69° 56' 19" W), O ensaio de degradabilidade *in situ* foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) localizada no município de Parintins – AM, onde foi utilizado na ocasião um bovino fistulado recebendo alimentação duas vezes ao dia sempre por volta de 8:00 e 16:00 h, suplementado com sal mineral à vontade.

Sub amostras das dietas experimentais, foram secas em estufa (55° C) com ar forçado por 72 horas e após, foram moídas em moinho tipo Willey com peneira com poros de 1 mm de diâmetro no Laboratório de Físico-Química de Alimentos (LFQA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) localizado na Av. André Araújo, 2936, Aleixo, Manaus, Amazonas, Brasil.

2.2 Composição centesimal

As determinações dos teores de Matéria seca (MS) em estufa a 105 °C (Lenkeit e Becker, 1956); Matéria mineral (MM) por incineração da amostra a 550 °C por 4 horas (Instituto Adolfo Lutz, 2008), Proteína bruta (PB) pelo método Kjeldahl (Aoac, 2016), conteúdo de Fibra bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido pelo método de (Van Soest, 1994), com modificações descritas por (Mertens, 1992).

2.3 Ensaio de degradabilidade

Para a degradabilidade ruminal *in situ*, amostras das rações e dos ingredientes foram incubadas através da cânula implantada no rúmen do animal, onde foram avaliados quatro níveis de substituição de milho por resíduo do Tucumã nas proporções de 0%, 25%, 50% e 75 (Tabela 1). Sete gramas de amostra foram pesados, colocadas e selados em sacos de TNT (Tecido não tecido), com dimensões de 5x6 cm e porosidade de 50µm. Para a incubação os saquinhos foram alocados dentro de um saco maior de tecido sintético, sendo este preso a uma corrente e incubados no rúmen em triplicatas por horário e dieta sequencialmente durante 0, 3, 6, 12, 24 e 72h, com retirada conjunta de todas as amostras ao final das 72h de incubação. Após o período de incubação, os sacos foram lavados extensivamente até a água fluir límpida.

Ingredientes	Níveis de substituição (%) ¹			
	0	25	50	75
Milho	35,1	26,4	17,5	8,7
Farelo de soja	64,9	64,9	64,9	64,9
Tucumã	0	8,7	17,5	26,7
Composição Bromatológica²				
MS	89,69	90,44	75,30	91,26
MM	3,81	4,47	5,35	4,81
MO	96,18	95,52	94,65	95,19
EE	3,32	5,04	6,73	6,20
PB	47,87	39,70	51,61	42,08

Tabela 1. Níveis de substituições e composição das rações experimentais (%MS)

¹Fonte: Elaborada pelos autores, 2021. ²MS= matéria seca; MM= matéria mineral; MO= matéria orgânica; EE= extrato etéreo; PB= proteína bruta

Os valores médios do desaparecimento da matéria seca da amostra de cada dieta nos respectivos tempos de incubação foram ajustados ao modelo descrito por Ørskov e McDonald (1979) expresso pela seguinte equação:

$$P = a + b * (1 - \exp^{-ct})$$

Onde: P = degradabilidade potencial do alimento;

t = tempo de incubação

a = representa o substrato solúvel e completamente degradável que é rapidamente lavado para fora do saco;

b = representa o substrato insolúvel, mas potencialmente degradável;

c = taxa constante da função b.

Adicionalmente, na equação acima foi incluída a taxa de passagem do alimento para estimar a degradabilidade efetiva (DE).

$$\text{Degradabilidade efetiva} = a + \frac{(b * c)}{(c + k)}$$

Onde: k = taxa de passagem das partículas pequenas do rúmen

3 | ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram produzidos 72 saquinhos (4 dietas x 6 tempos x 3 triplicatas). Para o cálculo do material imediatamente solúvel (tempo zero), os sacos de TNT foram introduzidos no rúmen e retirados em 30s. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à caracterização química e nutricional da casca do Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) são apresentados na tabela abaixo (Tabela 2). O teor de matéria seca foi de (89,60%) parecido aos encontrados por Silva (2018) (89,07%) ao trabalhar com o fruto do Tucumã na dieta de aves e Duarte (2008) estudando palmeiras da mesma família no estado de Roraima encontrou (92,7%) matéria seca na casca.

Os valores de matéria mineral (4,39%), proteína bruta (7,31%), fibra bruta (13,60%), fibra em detergente neutro (53,49), e fibra em detergente ácido (41,55%) foram semelhantes aos encontrados por Miller *et al.* (2013) que foram de 4,39%, (7,31%), (13,60%), (53,49), (41,55%) respectivamente.

Compostos	Fração casca
MS (%)	89,60
MM (%)	4,39
Proteína (%)	7,81
Lipídeo (%)	11,56
Fibra Bruta (%)	13,60
FDN (%)	53,49
FDA (%)	41,55

Tabela 2: Médias da composição química e nutricional da casca do Mucajá

Ao avaliar a degradabilidade dos ingredientes que formularam a ração da substituição do milho pela casca do tucumã, observou – se que o milho triturado juntamente com o farelo de soja, apresentaram efeito linear decrescente de acordo com os horários de degradação (tabela 3).

Itens	Tempo de degradabilidade ruminal (h %)					
	72	24	12	6	3	0
Milho	16.01 d	39.57 c	44.66bc	53.46ab	58.00 a	62.21 a
Soja	22.69 c	26.38bc	32.61 b	46.97 a	51.57 a	49.38 a
Casca de Tucumã	63.79 a	62.09 a	65.39 a	67.55 a	56.24 a	58.37 a

Média seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 3: FDNi do Milho, Soja e tucumã com 72, 24, 12, 6, 3 e 0 horas de degradação ruminal.

O consumo do milho triturado no tempo de 72 horas, apresentou maior média de degradação (16,01%). Os tempos de 24, 12 e 6 horas apresentaram 39, 57%, 44,66% e 53,46% respectivamente, não havendo diferença significativa entre esses três horários sendo estes resultados parecidos com os encontrados por Marcondes et al. (2009), que foi de A (45,13) e B (53,91). A menor de média de degradabilidade ocorreu no tempo de 3 horas (58,00%) assim como estatisticamente para o tempo zero (62,21%).

O farelo de soja apresentou como maior média no tempo de 72 horas o valor de 22,69% que estatisticamente não diferiu dos horários de 24 (26, 38%) e 12 horas (32,61%). Os tempos de 6 e 3 horas, além do tempo zero apresentaram menor média de degradabilidade (46,97%, 51,57%, 49,38% simultaneamente semelhantes ao encontrados pelo autor supracitado (47,13) e B (52,57).

Para a casca de tucumã não houve diferença significativa na degradabilidade em relação aos horários estudados. Desta forma a casca do tucumã (72, 24,12,6) apresentou semelhante ao farelo de arroz (A=65,33%) e farelo de trigo (A=57,62%), encontrado por (Marcondes et al., 2009). Em relação ao consumo de FDNi das rações de acordo com os horários (Tabela 4), ao nível de 0% e 25% de substituição não houve diferença em 72, 24, 12, 6 e 0 horas, entretanto estes apresentaram-se estatisticamente diferentes das médias de 50 e 75% de substituição. Ao analisar o nível de substituição de 0% constatamos que os horários de 72 e 24 h não diferiram estatisticamente entre si, obtendo as menores médias e caracterizando uma maior degradabilidade do alimento analisado. No nível de substituição de 25% percebemos que a menor média de FDNi foi com 72 h (9,39%) de incubação das amostras no conteúdo ruminal. Os tempos de incubação de 24, 12, 6 e 0h não diferiram estatisticamente entre si, e a média com maior valor de FDNi foi encontrada com 3h (28,49%) de degradabilidade ruminal, sendo que esta não diferiu das médias de 6

e 0h (25,14 e 22,16% respectivamente).

Ao nível de substituição de 50%, percebemos que os tempos de 72 e 24h não diferiram entre si e apresentaram menor valor de FDNi (14,44 e 18,59%, respectivamente), indicando uma maior degradação ruminal. O valor das 6h foi o que apresentou menor degradabilidade com valor de FDNi de 68,63%. Ao avaliar o nível de substituição de 75% do Tucumã pelo milho, percebemos que a maior degradabilidade ruminal foi observada com 72h de incubação, fato este comprovado pelo menor valor da FDNi (13,61%).

Itens ¹	Níveis de substituição (%)			
	0	25	50	75
72 h	4.79 Bd	9.39 ABc	14.44 Ae	13.61 Ac
24 h	10.96 Bcd	18.92 Ab	18.59 Ade	24.18 Aab
12 h	26.81 Ab	19.62 Ab	25.84Acd	23.32 Ab
6 h	19.28 Cbc	25.14 BCab	68.63 Aa	31.70 Ba
3 h	54.25 Aa	28.49 BCa	34.77 Bb	26.70 Cab
0 h	20.16 Bb	22.16 Bab	31.79 Abc	30.92 Aab

Média seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 4: FDNi da porcentagem (%) de substituição do Tucumã pelo Milho com 72, 24, 12, 6, 3 e 0 horas de degradação ruminal.

5 | CONCLUSÕES

Portanto a casca do Tucumã pode ser substituída em até 25% do milho em dietas concentradas para bovinos. De acordo com a metodologia adotada, o tempo de 72 horas de incubação é suficiente para estimar a degradação *in situ* da casca de Tucumã em substituição ao milho.

REFERÊNCIAS

AOAC, G. **Official methods of analysis of AOAC International**. Rockville, MD: AOAC International, ISBN: 978-0-935584-87-5 2016.

CLEMENT, C. R.; LLERAS, E.; VAN LEEUWEN, J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencia-Sitio en Reparación**, v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005. ISSN 2301-1548.

DUARTE, O. R. Avaliação quantitativa e análise dos parâmetros biológicos, químicos e físico-químicos de frutos de Maximiliana maripa (Aubl.) Drude (Inajá) como subsídio ao estudo do potencial oleífero de populações promissoras para o estado de Roraima. 2008.

FERREIRA, E. D. S. et al. Physicochemical characterization of the fruit and oil extracted from tucuman (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 427-433, 2008. ISSN 0103-4235.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, I. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**: Instituto Adolfo Lutz São Paulo 2008.

LENKEIT, W.; BECKER, N. Inspeção e apreciação de forrageiras. **Lisboa, Ministério da Economia de Portugal**, p. 152, 1956.

LOUREIRO, R. R. et al. Farelo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) na alimentação de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 4, p. 387-394, 2007. ISSN 1807-8672.

LUCCI, C. D. S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. Ed. Manole, 1997. 169p., 1997.

MARCONDES, M. I. et al. Degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta de alimentos para bovinos. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 38, p. 2247-2257, 2009. ISSN 1516-3598.

MERTENS, D. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. **Simpósio Internacional de Ruminantes**, v. 29, p. 188-219, 1992.

MILLER, W. M. P. et al. Farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) na alimentação de poedeiras. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 11, n. 1, p. 105-114, 2013. ISSN 2596-2868.

ØRSKOV, E.; MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **The Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 2, p. 499-503, 1979. ISSN 1469-5146.

SILVA, A. F. Farelo do resíduo de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em substituição ao milho na alimentação de poedeiras comerciais. 2018.

VAN SOEST, P. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v. 24, n. 3, p. 834-843, 1965. ISSN 0021-8812.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell university press, 1994. ISBN 080142772X.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adução 3, 8, 10, 11, 61, 62, 90, 91, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Agroinformática 100, 103, 107

Água residuária 2, 9, 89, 90, 94, 97, 99

Ambiente 3, 4, 9, 25, 30, 60, 68, 76, 91, 97, 98, 102, 127

Aphid 41, 43, 45

Armazenamento 59, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 92

B

Bacterial 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 155

Bacterium 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49

Black rot 38, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51

Bovinos 127, 128, 129, 133, 134

Brassicacac 41, 50

Broca-da-semente 78, 79, 80, 83, 87

Broca-do-fruto 78, 79, 80, 83, 87

C

Centrífuga 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Circularidade 59, 61, 62, 63, 64

Citrus 13, 15, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

Clima 24, 25, 26, 28, 30, 79, 101, 159

Compressão 68, 114, 119, 121, 122, 123, 124, 125

Congelamento 59, 61, 62, 63, 64

Convencional 13, 14, 15, 18, 19

Crescimento 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 18, 21, 25, 28, 68, 73, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 103, 109, 157

Crop rotation 32, 33

Cultura 6, 11, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 57, 60, 64, 67, 100, 103, 104, 105, 109, 147, 159

D

Degradabilidade 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Descompressão 119, 121, 123

Dieta 127, 128, 129, 130, 131

E

Ecology 9, 11, 32, 49, 134, 143, 144

Entrevista 52, 80

Esfericidade 59, 61, 62, 63

F

Fertilizante organomineral 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 90, 92, 94, 95, 96, 97

Fração sólida 2, 5, 9, 89, 90, 91, 92, 94, 97

Fruticultura 22, 23, 52, 53, 78, 87, 88, 106, 107, 159

Frutos 25, 28, 67, 68, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 108, 109, 110, 111, 115, 129, 133

G

Germinação 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 104

H

Hematologia 146, 156, 157, 158

I

Infecção 146, 153

Interação 4, 13, 14, 16, 21, 68, 71, 73, 91, 104, 107, 113, 114, 119, 120

L

Laranja 12, 13, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

M

Mandioca 11, 23, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 100, 103, 104, 105, 106, 107

Manejo ecológico 13, 15, 17, 18, 21

Máquinas 52, 54, 55, 81, 101, 116

Material genético 13, 14, 17, 19

Micorriza 2, 5

O

Organogênese 57

P

Parasitismo 146

Partícula 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Peixe 14, 146

Pereira 20, 23, 30, 57, 59, 79, 88, 117, 145, 156

Pesca 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 146, 147, 155, 156, 157

Pesquerías mexicanas 136

Pesquisa 9, 14, 17, 21, 22, 24, 52, 53, 54, 64, 98, 101, 105, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 145, 147, 159

Propagação *in vitro* 57

Q

Qualidade 10, 25, 28, 29, 30, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 102, 107, 108, 114, 116, 147

R

Recobrimento 66, 67, 68, 70, 72, 73, 75

Remineralizador do solo 2, 4, 5, 7, 8, 9

S

Saúde 127, 145, 146, 156, 157

Semeadura 61, 66, 67, 68, 70, 71

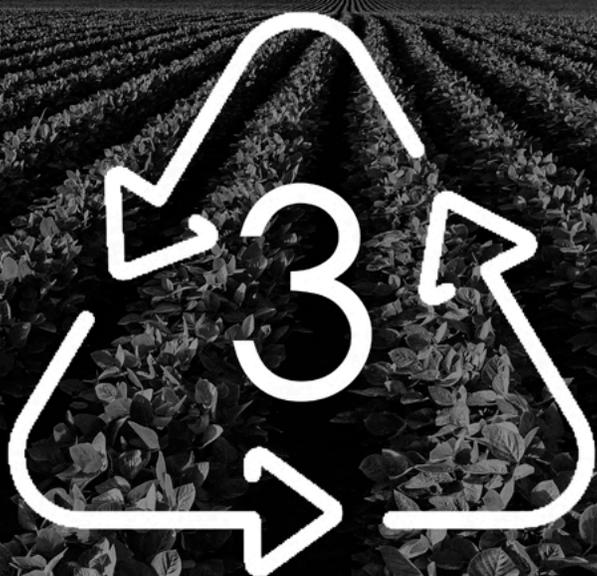
Superfície 67, 68, 69, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 147

T

Transporte 68, 103, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Tucumã 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora
Ano 2021