

# **PESQUISAS**

## **AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

# **PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**



2020

Copyright© Pantanal Editora  
Copyright do Texto© 2020 Os Autores  
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora  
Edição de Arte: A editora. Capa e contra-capas: canva.com  
Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto González – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez – ITSON (México)
- Profa. Msc. Lidiane Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 158p.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            ISBN 978-65-88319-20-8            DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786588319208">https://doi.org/10.46420/9786588319208</a></p> <p>1. Agricultura. 2. Meio ambiente. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
 Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
 Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **APRESENTAÇÃO**

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais” têm trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: a transformação improdutiva de uma montanha em cuba por meio do cultivo agroecológico, viabilidade do cultivo e produção de videira, agricultura e desenvolvimento sustentável, qualidade de polpas de bacuri e cupuaçu, tecnologias sociais para esgotamento sanitário, estudo sensorial e microbiológico de queijos artesanais condimentos, irrigação 4.0, economia solidária, caracterização bromatológica de resíduos do maracujá-amarelo, utilização do resíduo de goiaba e a poluição de águas no Nordeste do Brasil. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**


## SUMÁRIO

<b>Apresentação</b> .....	4
<b>Capítulo I</b> .....	7
Transformación de una finca improductiva de montaña en altamente productiva, mediante la aplicación de medidas agroecológicas .....	7
<b>Capítulo II</b> .....	20
Viabilidade do cultivo e da produção de videira Niágara Rosada ( <i>Vitis labrusca</i> L.) na região de Campo Grande/MS.....	20
<b>Capítulo III</b> .....	30
Agricultura e desenvolvimento sustentável: uma abordagem dos principais conceitos .....	30
<b>Capítulo IV</b> .....	42
Investigação da qualidade de polpas de bacuri e cupuaçu produzidas pela agricultura familiar do Estado do Pará .....	42
<b>Capítulo V</b> .....	51
Comparando viabilidades entre tecnologias sociais para esgotamento sanitário ribeirinho na Amazônia .....	51
<b>Capítulo VI</b> .....	65
Desenvolvimento, estudo sensorial e microbiológico de queijos artesanais condimentados .....	65
<b>Capítulo VII</b> .....	75
Irrigação 4.0: Métodos automatizados para a evapotranspiração .....	75
<b>Capítulo VIII</b> .....	91
Economia Solidária em Mato Grosso: Construção do Plano Estadual e perspectivas atuais .....	91
<b>Capítulo IX</b> .....	107
Caracterização bromatológica de resíduos do maracujá-amarelo ( <i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> ) para aproveitamento alternativo na elaboração de ração animal .....	107
<b>Capítulo X</b> .....	122
Utilização do resíduo de goiaba ( <i>Psidium guajava</i> L.) em processos biotecnológicos para produção de ração animal .....	122
<b>Capítulo XI</b> .....	140
Poluição das águas no Nordeste do Brasil: levantamento bibliométrico avaliativo e relacional no período 2010-2020 .....	140

# Investigação da qualidade de polpas de bacuri e cupuaçu produzidas pela agricultura familiar do Estado do Pará

Recebido em: 09/09/2020

Aceito em: 15/09/2020


 10.46420/9786588319208cap4

Dayanne Bentes dos Santos<sup>1</sup> 


Rodrigo Oliveira Aguiar<sup>2</sup> 

Luiza Helena da Silva Martins<sup>3</sup> 

Marcos Antônio Souza dos Santos<sup>4</sup> 

Fábio Israel Martins Carvalho<sup>5</sup> 

Carissa Michelle Goltara Bichara<sup>6</sup> 

Priscilla Andrade Silva<sup>7\*</sup> 

## INTRODUÇÃO

Fontes reconhecidas de nutrientes, as frutas compreendem alimentos nutricionalmente importantes para a dieta humana e, nos últimos anos, têm recebido maior atenção devido a evidências epidemiológicas sobre o consumo regular de vegetais, o que reduz a mortalidade e morbidade por algumas doenças crônicas (Rufino et al., 2010; Alissa; Ferns, 2012; Borges et al., 2013).

O Brasil detém a maior biodiversidade do mundo, sendo considerado o país da megadiversidade, com 15 a 20% das espécies do planeta. Contém também em seu território a maior riqueza de espécies da flora, além dos maiores remanescentes de ecossistemas tropicais (Myers et al., 2000). Embora o país possua características climáticas e geográficas favoráveis à produção dessas espécies e apresente excelentes potenciais econômicos e nutricionais, ainda não é amplamente utilizado pela população (Coradin et al., 2011; Schiassi et al., 2018).

Essa biodiversidade é potencialmente altamente nutritiva e a exploração dessa fonte de alimento não desutilizada pode fornecer soluções sustentáveis para a diversificação da produção de alimentos e combater distúrbios nutricionais e outros problemas de desnutrição (Beltrame et al., 2016; Beltrame et

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal na Amazônia, Belém, PA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária, Belém, PA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, PA, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Belém, PA, Brasil.

<sup>5</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Campus de Parauapebas, Parauapebas, PA, Brasil.

<sup>6</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, PA, Brasil.

<sup>7</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, PA, Brasil.

\* Autor(a) correspondente: prisciandra@yahoo.com.br

al., 2018). Assim, uma caracterização nutricional das espécies nativas é considerada crucial para aumentar seu uso (Schiassi et al., 2018).

Segundo Clement e Venturieri (1990) existem algumas espécies de frutas nativas da Região Amazônica que possuem um grande potencial, mas ainda são pouco exploradas como o bacuri (*Platonia insignis* Mart.) que possui importância econômica e faz parte da culinária nas regiões Norte e Nordeste.

O bacurizeiro, espécie arbórea da família Gutiferaceae, ocorre em estado silvestre nas matas de terra firme. Natural da Amazônia tem como centro de dispersão o Pará, mas também podendo ser encontrado no Maranhão, Mato Grosso, Piauí e Goiás (Silva et al., 2016).

Conforme Morton (1987) a polpa do bacuri possui em sua composição nutricional uma rica quantidade de aminoácidos como a lisina, metionina, treonina e triptofano, possui vitaminas B1 e B2, ácido ascórbico, e minerais como cálcio, fósforo e ferro, além de compostos voláteis que proporcionam as características sensoriais de aroma ao produto.

Outro fruto de grande importância na região Amazônica é o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum). Segundo Yang et al., (2003), o fruto foi originado no Sul e no Sudeste da Amazônia, e possui grande aceitação por ter características sensoriais agradáveis. Segundo Fietz e Salgado (1999), a polpa do cupuaçu possui compostos voláteis, cálcio, ferro, fósforo, vitaminas A, B1, B2 e C, que irão melhorar o desempenho do organismo fortalecendo o sistema imune, isto é ajudando a prevenir doenças, o restabelecendo o bom funcionamento do corpo e ainda promovendo a elasticidade da pele ao prevenir rugas. Além disso, a presença da pectina pode ajudar na redução dos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos.

Dados da qualidade química e microbiológica de frutas nativas é essencial para fortalecer a indústria nacional e internacional de alimentos, cosméticos e outras. Além disso, o conhecimento de tais parâmetros orienta o controle de qualidade e de segurança alimentar. O conhecimento da composição química e microbiológica de frutas regionais brasileiras ainda é escasso, especialmente na Região Amazônica. Considerando os benefícios potenciais que este estudo pode oferecer e tendo em vista as exigências do mercado e as inovações tecnológicas na indústria de alimentos, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química e microbiológica das polpas das frutas de bacuri e cupuaçu amplamente consumidas no Estado do Pará, uma vez que há uma tendência na formulação de novos produtos adicionados de frutas, visando melhorar as experiências sensoriais e aproveitar o potencial das frutas regionais do Estado, bem como agregar valor ao produto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As polpas de bacuri e cupuaçu congeladas foram adquiridas nas redes de supermercados, localizados no município de Parauapebas-PA. As amostras foram transportadas em caixa de isopor com



gelo para manter a integridade das mesmas, e acondicionadas em freezer (-20 °C). Após descongelamento a 4 °C e homogeneização das amostras, 100 mL foram utilizados para as determinações analíticas em triplicata. As amostras foram encaminhadas aos Laboratórios de Microbiologia e de Análise de Alimentos da Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, Pará. Todas as amostras foram previamente descongeladas, homogeneizadas e esperou-se equilibrar à temperatura ambiente (26°C) para posteriormente serem analisadas.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas na Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Parauapebas-PA, localizada nas coordenadas geodésicas 49°51'19" W latitude, 06°12'58" S longitude, com altitude de 197m (com auxílio do GPS portátil, modelo eTrex 10, marca Garmin). O período de realização do trabalho foi de julho a dezembro de 2019.

### **Análises microbiológicas**

As análises microbiológicas foram realizadas (em triplicata) nas polpas de bacuri e cupuaçu, segundo recomendações e exigências da RDC n. 12 (Brasil, 2001), para *Salmonella* sp., Coliformes a 35 °C e a 45 °C e *Staphylococcus* coagulase positiva de acordo com Silva et al. (2001).

### **Caracterização físico-química**

Todas as seguintes análises foram realizadas em triplicata (n=3). **Determinação do potencial hidrogeniônico (pH):** determinado em potenciômetro da marca Hanna Instruments, modelo HI9321, previamente calibrado com soluções tampões de pH 4 e 7, de acordo com o método 981.12 da AOAC (2000). **Acidez total titulável (ATT):** realizada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a primeira coloração rosa persistente por aproximadamente 30 segundos, e fator de conversão do ácido cítrico foi de 64,02 (AOAC, 2000). **Sólidos solúveis totais (SST):** quantificados por meio de leitura direta em refratômetro de bancada segundo AOAC (2000) e expressos em °Brix. **Umidade:** determinada por gravimetria, em estufa da marca Tecnal modelo TE – 395, de acordo com o método 920.151 da AOAC (2000) e expressos em g/100g. **Cinzas:** as amostras foram incineradas em forno tipo mufla a 550 °C, de acordo com o método 930.05 da AOAC (2000) e expressos em g/100g. **Proteínas:** foram determinadas de acordo com Método do Biureto descrito por Layne (1957) e os resultados expressos em g/100g. É um método colorimétrico, cuja cor, que varia de rosa a púrpura, é formada devido ao complexo de íons de cobre e o nitrogênio das ligações peptídicas, obtidas quando soluções de proteínas em meio fortemente alcalino são tratadas com soluções diluídas de íons cúpricos. Esses compostos têm absorção máxima em 540 nm e foram lidos em um espectrofotômetro do tipo UV-visível da Marca Biospectro, Modelo SP-220. **Lipídios:** determinado através da extração com mistura de solventes a frio, método de Bligh e Dyer (1959) e expressos em g/100g. **Carboidratos:** foi

calculado por diferença, segundo Resolução da Diretoria Colegiada n° 360 de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2003). Carboidratos (%): [100 – (% umidade + % proteína + % lipídios + % cinzas)]. **Valor energético total (VET):** foi estimado (kcal/100g) utilizando-se os fatores de conversão de Atwater: 4 kcal/g para carboidratos e proteínas e 9 kcal/g para lipídios segundo Anderson et al. (1988) e Brasil (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Análises microbiológicas*

Os resultados verificados para as polpas, indicaram ausência de *Salmonella* sp., Coliformes 35 e a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, para 25 g de amostra. Portanto, de acordo com a resolução n° 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001).

### *Caracterização físico-química*

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores de média e desvio padrão para as análises dos parâmetros físico-químicos das polpas de bacuri e cupuaçu comercializadas no Sudeste do Pará.

A Instrução Normativa n° 37 de 1° de outubro de 2018 do MAPA, preconiza que os teores de Brix para polpas de frutas sejam de no mínimo 13 e 9 °Brix, para as polpas de bacuri e cupuaçu, respectivamente. Na polpa de bacuri foi obtido valor abaixo do esperado. Em contrapartida, Carvalho et al. (2003) encontraram o valor de 14,5 °Brix, apontando que pode haver variação e falta de conformidade entre as polpas de bacuri que estão sendo comercializadas. Por outro lado, na polpa de cupuaçu foi atingido 12 °Brix, corroborando com Gonçalves et al. (2013) que obteve valor próximo de 13° Brix, ambos estão de acordo com os resultados preconizados pela legislação vigente.

**Tabela 1.** Médias e desvios padrão obtidas da caracterização físico-química das polpas. Fonte: os autores.

Parâmetros	Polpas	
	Bacuri	Cupuaçu
SST (°Brix)	9,00 ± 0,03	12,00 ± 0,004
pH	3,54 ± 0,02	3,56 ± 0,03
ATT (g/100g ácido cítrico)	0,83 ± 0,00	1,75 ± 0,06
Umidade (g/100g)	91,05 ± 0,46	88,09 ± 0,28
Cinzas (g/100g)	0,37 ± 0,34	0,84 ± 0,03
Lipídios (g/100g)	0,31 ± 0,02	0,16 ± 0,02
Proteínas (g/100g)	1,74 ± 0,07	1,15 ± 0,01
Carboidratos (g/100g)	6,64 ± 0,13	9,70 ± 0,22
VET (kcal.g/100)	36,31	44,84

\* Os valores representam a média ± desvio padrão de três replicatas (n = 3). Resultados em base úmida. SST: Sólidos Solúveis Totais; ATT: Acidez Total Titulável; VET: Valor Energético Total.

Segundo Brasil (2018), os teores de pH requeridos para polpas de frutas são de no mínimo 3,4 para o bacuri e 3,0 para o cupuaçu, sendo neste trabalho encontrado os valores de 3,54 e 3,56 para o bacuri e o cupuaçu, respectivamente. Esses dados corroboram com os trabalhos de Carvalho et al. (2003) que obtiveram 3,34 e Aguiar et al. (2008) que encontraram em média 3,30, ambos analisaram as polpas de bacuri. Os valores obtidos na literatura para a análise da polpa de cupuaçu foram semelhantes ao encontrado por Alves (2013) com 3,44 e de 3,68 por Gonçalves et al. (2013); e todos os parâmetros estão de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para as polpas de bacuri e cupuaçu.

O Mapa (2018) regulamenta que a comercialização das polpas de frutas, requer que o valor de acidez da polpa de bacuri seja de no mínimo 1,60 g/100g de ácido cítrico e 1,50 g/100g de ácido cítrico da polpa de cupuaçu. Os resultados obtidos foram de 0,83 g/100g de ácido cítrico para a polpa de bacuri e 1,75 g/100g de ácido cítrico para a polpa de cupuaçu. Enquanto que Santos (1982) obteve 1,20 g/100g de ácido cítrico; Moraes (1994) conseguiu 1,60 g/100g de ácido cítrico; Teixeira et al. (2000) conseguiram 0,32 g/100g de ácido cítrico para a polpa de bacuri. Alves (2013) encontrou 2,35 g/100g de ácido cítrico, Gonçalves et al., (2013) obteve 1,81 g/100g de ácido cítrico; e Canuto et al., (2010) 3,5 g/100g de ácido cítrico nas polpas de cupuaçu.

A polpa de cupuaçu apresentou 88,09 g/100g de umidade, o que certifica que o cupuaçu está dentro do regulamento previsto na legislação brasileira que requer o valor de sólidos totais de no mínimo 9,50 g/100g e calculou-se o valor de 11,91 g/100g de sólidos totais. Mas também Gonçalves et al. (2013) obteve 84,47 g/100g de umidade e Canuto et al. (2010) 89,2 g/100g ambos apresentaram valores de sólidos totais com regularidade com as normas de produção.

O bacuri apresentou 91,05 g/100g e calculou-se 8,95 g/100g de sólidos totais, estando em desacordo com o valor esperado que é de no mínimo 13,50 g/100g de sólidos totais conforme previsto no Mapa (2018). Na literatura foi encontrado valor inferior para a umidade do bacuri sendo que Teixeira et al. (2000) encontrou 75,96 g/100g sendo que este apresenta porcentagem de sólidos solúveis superior a 13,50 g/100g, estando em acordo com a legislação para a polpa de bacuri.

Os resultados das cinzas obtidos para as polpas de frutas foram de 0,37 g/100g para a polpa de bacuri e 0,84 g/100g para a polpa de cupuaçu. Gonçalves et al. (2013) encontraram valor semelhante na polpa de cupuaçu, de 0,83 g/100g. Não existe parâmetros definição na legislação para teores de cinzas.

Os valores de lipídios obtidos para as polpas foram de 0,31 g/100g para o bacuri e 0,16 g/100g para o cupuaçu, enquanto que Canuto et al. (2010) obtiveram 0,3 g/100g de lipídios para a polpa de cupuaçu e 1,1 g/100g para a polpa de bacuri. Não existe parâmetros na legislação para teores de lipídeos nas frutas em questão.

O parâmetro de proteína não está definido na legislação para as polpas de frutas, e os valores obtidos neste trabalho foram de 1,74 g/100g para a polpa de bacuri e 1,15 g/100g para a polpa de cupuaçu. As frutas de uma forma geral não são fontes potenciais de proteínas, entretanto parece que esse macronutriente se encontra predominantemente nas cascas e sementes. Souza et al. (2011), ao avaliar polpas de frutas tropicais, encontrou 0,56 g/100g de proteína para o bacuri e 1,65 g/100g de proteína para o cupuaçu.

A quantidade de carboidratos para o cupuaçu foi de 9,70 g/100g enquanto que Alves (2013) obteve 12,35 g/100g. Já a polpa de bacuri foi de 6,64 g/100g de carboidratos. Em relação ao VET, a polpa de bacuri obteve 36,31 kcal/100g e a polpa de cupuaçu 44,84 kcal/100g, sendo que Silva (2014) encontraram o valor energético de 72 kcal/100g para a polpa de cupuaçu.

As polpas de bacuri e cupuaçu utilizadas neste estudo apresentaram quantidades variáveis de macronutrientes, apresentando, de uma forma geral, elevado teor de água e reduzido teor de calorias, destacando-se a polpa de bacuri como a maior fonte de proteínas e lipídios, enquanto a polpa de cupuaçu obteve maior acidez, cinzas e carboidratos.

Diante do exposto, constatou-se que há a necessidade de adequação da maioria dos parâmetros para atendimento dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) vigentes e estipulados pela legislação brasileira. As variações encontradas nos resultados são indícios de falhas no processo produtivo das polpas de frutas comercializadas em Parauapebas-PA. Os resultados das análises microbiológicas demonstram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação em vigor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar LP, Figueiredo RW, Alves RE, Maia GA, Souza VAB (2008). Caracterização física e físico-química de frutos de diferentes genótipos de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.). *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 423-428.
- Alissa EM, Ferns GA (2012). Functional foods and nutraceuticals in the primary prevention of cardiovascular diseases. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012: 569486.
- Alves DP (2013). Determinação de características físico-químicas de polpas de cupuaçu (*Treobroma grandiflorum* Schum) congeladas comercializadas em Ariquemes, Rondônia, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes. 39p.
- Anderson L, Dibble MV, Turkki PR, Mitchel HS, Rynbergen HJ (1988). Satisfazendo as normas nutricionais (Eds.). In: *Nutrição*, 10(17): 179-187.
- ANVISA (2003). RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF. 4p.

- AOAC (2000). *Official Methods of Analysis of Aoac International*. 17 ed., Editora: Association of Official Analytical Chemists (AOAC) International, Arlington.
- Beltrame DMDO, Oliveira CNS, Borelli T, Santiago RDAC, Coradin L, Hunter D (2018). Brazilian underutilised species to promote dietary diversity, local food procurement, and biodiversity conservation: A food composition gap analysis. *The Lancet Planetary Health*, 2: S22.
- Beltrame DMDO, Oliveira CNS, Borelli T, Santiago RDAC, Monego ET, Rosso VVD, Hunter D (2016). Diversifying institutional food procurement – Opportunities and barriers for integrating biodiversity for food and nutrition in Brazil. *Raízes*, 36(2): 55–69.
- Bligh EC, Dyer WJ (1959). A rapid method of total lipid and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiology*, 37: 911-917.
- Borges, GDSC, Gonzaga LV, Jardini FA, Mancini Filho J, Heller M, Micke G, Costa ACO, Fett R (2013). Protective effect of *Euterpe edulis* M. on Vero cell culture and antioxidant evaluation based on phenolic composition using HPLC ESIMS/MS. *Food Research International*, 51(1): 363-369.
- Brasil (2003). RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF. 4p.
- Brasil (2001). RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF. 174p.
- Canuto G, Xavier AAO, Neves LC, Benassi MT (2010). Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e a sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(4): 1196-1205.
- Carvalho J, Nazaré RFR, Nascimento WMO (2003a). Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(2): 326-328.
- Clement CR, Venturieri GA (1990). Bacuri and cupuaçu. In: Nagy S, Shaw PE, Wardowski W (Eds.). *Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties, uses*. Flórida: Science Source, 178-192.
- Coradin L, Siminski A, Reis A (2011). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas pra o futuro, Região Sul*. 2 ed. Editora: Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 934p.
- Fietz VR, Salgado MS (1999). Efeito da pectina e da celulose nos níveis séricos de colesterol e triglicérides em ratos hiperlipidêmicos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 19(3): 318-321.
- Gonçalves M, Silva JPL, Mathias SP, Rosenthal A, Calado VM. A (2013). Caracterização físico-química e reológicas da polpa de cupuaçu congelada (*Treobroma grandiflorum* Schum). *Perspectiva online: exatas & engenharia*. Campos dos Goytacazes, 3(7): 46-53.

- Layne E (1957). Spectrophotometric and turbidimetric methods of measuring proteins. In: Colowick SP, Kaplan NO (Eds.). *Methods in enzymology*, 3(1): 447-454.
- MAPA (2018). Portaria nº 37, de 01 de Outubro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de polpa de frutas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF.
- Moraes FH (1994). Native fruit species of economic potencial from the Brazilian Amazon. *Angewandte Botanik*, 68: 47-52.
- Morton JB (1987). In: Morton JF (Eds.). *Fruits of warm climates*. Miami: FL, 308p.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent G (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Pérez-Jiménez J, Saura-Calixto F, Mancini-Filho J (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 nontraditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121(4): 996-1002.
- Salgado JM, Rodrigues BS, Donado-Pestana CM, Dias CTS, Morzelle MC (2011). Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) peel as potential source of dietary fiber and phytochemicals in whole-bread preparations. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66(4): 384–390.
- Santos CT, Costa AR, Fontan GCR, Fontan RCL, Bonomo RCF (2008). Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. *Alimentos e Nutrição*, 19(1): 55-60.
- Santos MSSA (1982). Caracterização física, química e tecnológica do bacuri (*Platonia insignis* Mart). Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 75p.
- Schiassi MCEV, Souza V. R de, Lago AMT, Campos LG, Queiroz F (2018). Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physicochemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. *Food Chemistry*, 245: 305–311.
- Silva HM (2014). Caracterização físico química e informações nutricionais de doce em massa de cupuaçu. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 44p.
- Silva LJS, Silva DC, Silva IA, Cunha JS, Santana AA (2016). Propriedades físico-químicas e isotermas de sorção de mesocarpo de bacuri. In: XVI ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 21., Fortaleza, CE. Resumos. Ceará, 1 – 8.
- Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA (2001). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2 ed. Editora: Varela, São Paulo. 317p.
- Sousa MSB, Vieira LM, Silva MJM da, Lima A (2012). Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(3): 554-559.

- Teixeira GHA, Durigan JF, Alves RE (2000). Bacuri (*Platonia insignis* Mart.). In: Alves RE, Filgueras HAC, Moura CFH. (Eds.). *Caracterização de frutas nativas da America Latina*. Jaboticabal: FUNEP, 9: 11-14.
- Yang H, Protiva P, Cui B, Ma C, Bggett S, Hequet V, Mori S, Weinstein IB, Kennelly EJ (2003). New Bioactive Polyphenols from *Theobroma grandiflorum* (“Cupuaçu”). *Journal of Natural Products*, 66(11): 1501-1504.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

aceitabilidade, 66, 71  
 agricultores, 7, 8  
 agricultura de precisão, 75, 84, 87, 88, 89, 90  
 agroecologia, 7, 8  
 amazônicas, 52, 56, 62  
 análises, 21, 23, 26, 44, 45, 47, 67, 68, 69, 71,  
 113, 115, 133, 143, 151  
 área de várzea, 56, 62

### B

banheiro ecológico ribeirinho, 52, 53, 57  
 barreras, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18

### C

caracterização, 4, 43, 45, 73, 74  
 comercialização, 22, 28, 29, 46, 92, 93, 94, 100,  
 101, 103, 104, 124, 128  
 contaminação, 30, 34, 52, 57, 126, 130, 140,  
 141, 142, 148, 150, 151  
 cooperativismo, 93

### D

desenvolvimento  
 ambiental, 34  
 econômico, 30, 32, 33, 91, 93  
 social, 33

### E

economia solidária, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97,  
 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106  
 efluentes, 51, 141, 149  
 elaboração, 62, 66, 69, 70, 77, 96, 99, 101, 107,  
 109, 125, 129  
 espécies, 35, 42, 43, 109, 112

### F

fermentação semissólida, 108, 111, 114, 125,  
 129, 134, 136  
 finca, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17  
 fossa séptica biodigestora, 52, 53, 54, 61, 63  
 frutas, 21, 28, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 56,  
 107, 109, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 137,  
 138

### I

IoT, 78  
 irrigação, 4, 26, 29, 56, 76, 77, 78, 83, 85, 86,  
 87, 88, 89

### L

legislação, 45, 46, 47, 51, 66, 91  
 levedura, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118,  
 124, 126, 127, 128, 130, 132, 133, 134, 135,  
 136, 138

### M

metais pesados, 140, 141, 142, 146, 149, 150  
 micro-organismo, 108, 116, 126, 128, 130, 133,  
 134  
 Minas frescal, 66, 70  
 montaña, 5, 7, 8, 14, 18

### N

nativas, 43, 48, 50, 109

### P

participação popular, 93  
 pequenos, 23, 38, 51, 61, 93, 110  
 políticas públicas, 41, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 99,  
 100, 102, 103, 104  
 polpas, 4, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 133,  
 134  
 producción, 7, 8, 9, 14, 17, 19



proteína unicelular, 136

**R**

recursos hídricos, 38, 77, 78, 139, 145, 151,  
152

resíduos agroindustriais, 107, 125, 130, 138

**S**

Santiago de Cuba, 7, 8, 18, 19, 155

segurança alimentar, 33, 43, 76

sensores, 75, 84, 86, 87

sustentabilidade, 4, 20, 31, 32, 33, 36, 38, 39,  
86, 96, 98, 101, 125, 129, 145

## SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan\_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



ISBN 978-658831920-8



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)