

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



Pantanal Editora

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (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 https://doi.org/10.46420/9786588319208</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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

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

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

Caracterização bromatológica de resíduos do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) para aproveitamento alternativo na elaboração de ração animal

Recebido em: 15/09/2020

Aceito em: 19/09/2020

 10.46420/9786588319208cap9

Ana Beatriz Cavalcante¹ 

Lúcia de Fátima Araújo² 

Raquel Aline Araújo Rodrigues Félix^{3*} 

Émerson Moreira Aguiar⁴ 

Robson Rogério Pessoa Coelho⁵ 

Oswaldo Soares da Silva⁶ 

Adriana Margarida Zamboto Ramalho⁷ 

INTRODUÇÃO

No Brasil, o mercado interno de suco de frutas vem crescendo anualmente, juntamente com a expansão da agroindústria para o processamento de frutas. Todavia, o grande volume de resíduos gerados pode se tornar um problema, trazendo sérios danos ao meio ambiente. A destinação imprópria produzidos em larga escala em quase todo país é hoje um problema merecedor de atenção com respeito à poluição ambiental.

Dentre esses resíduos, destacam-se os subprodutos agrícolas. Os resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos vegetais podem ser utilizados na alimentação dos animais e contam com a vantagem de estarem disponíveis, geralmente, no período de estiagem, onde há escassez de forragem verde, que ocorre em épocas secas e frias do ano.

O nosso país é o maior produtor de maracujá-amarelo do mundo, com produção de aproximadamente 480.000 toneladas. Sua casca e sementes, oriundo do esmagamento para obtenção do suco, representa um grande potencial para ser utilizado na nutrição animal, que muitas das vezes é

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.

² Universidade Federal do rio Grande do Norte-UFRN.

³ Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.

⁶ Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

⁷ Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFCG.

* Autor de correspondência E-mail: raquel@dec.ufcg.edu.br

aproveitada, mas de forma incorreta pelos produtores rurais que são leigos com base nestas informações (Júnior et al., 2007).

De acordo com Santos (1995) os resíduos do maracujá-amarelo (casca, polpa e sementes), estes provenientes do processo de extração de suco, atualmente, são utilizados por produtores rurais na alimentação animal, ainda sem muita informação técnica adequada.

Como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico. Estes resíduos apresentam na sua composição química, alto teor de carboidratos que pode ser empregado como fonte principal para crescimento de fungos filamentosos ou leveduras (Araújo, 2004).

Observa-se também que a casca do maracujá é rica em pectina, viabilizando seu uso em dietas, principalmente de animais ruminantes, pois a lignina está associada a parede celular, mas não está covalentemente ligada as porções lignificadas, sendo, portanto, quase completamente digerida (90 - 100%) no rúmen (Van Souest et al., 1994).

Todavia, os teores de proteínas e vitaminas são muito baixos. Em confronto com os concentrados convencionais estes resíduos enriquecidos com fungos adequados, podem equiparar seu valor nutricional, pois serão acrescidas de proteínas microbianas, minerais como fosfato, potássio, cálcio, além de vitaminas do complexo B, importantes fatores de crescimento para os animais (Vilas Boas; Esposito, 2001).

Acredita-se que fontes adicionais de receitas podem ser geradas a partir do melhor aproveitamento, contribuindo adicionalmente, para uma menor degradação ambiental. Diante dos argumentos supracitados na literatura, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico, sendo o objetivo principal deste trabalho proporcionando o enriquecimento proteico através de processos biotecnológicos e micro-organismo em fermentação semissólida. Desta forma, torna-se notório a capacidade de levar adiante uma nova alternativa para o processo de bioconversão, aumentando o valor nutricional da alimentação de animais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Destaque da produção do maracujá-amarelo em larga escala

A região Nordeste tem liderado a produção brasileira de maracujá nos últimos anos, sendo responsável por metade da produção nacional, em 1996, seguida pelas regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul. Várias agroindústrias de sucos foram surgindo em diversos estados, estimulando ainda mais a expansão da atividade. Na última década, a fruta transformou-se numa oportunidade de capitalização, em curto prazo (Meletti, 2011).

Cerca de 150 espécies de *Passiflora* são nativas do Brasil, das quais mais de 60 produzem frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como alimento. O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*), como dito anteriormente é o mais cultivado em nosso território (sendo o maior exportador mundial) e destina-se predominantemente à elaboração de sucos. A fruta supera a fabricação de manga, goiaba e papaia (Chan, 1993; Silva; Mercadante, 2002).

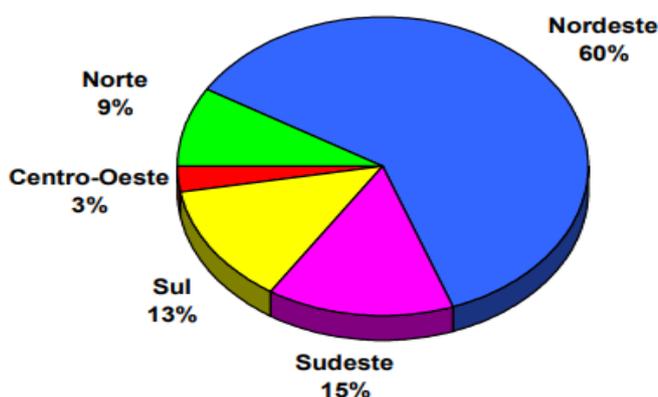


Figura 1. Produção brasileira de maracujá por região fisiográfica em 2017. Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2017. Consultado em 17/09/2018.

Dentre os 60%, o Rio Grande do Norte atua em 5% como um dos estados produtores de maracujá no Brasil em 2017, contribuindo com 11,44t/ha, manufaturando 29.182 toneladas.

Alternativas que deveriam ser aproveitadas quanto a quantidade de resíduos

Torna-se notório a destinação imprópria para resíduos do processamento de certas frutas, como por exemplo o maracujá, cultivado em larga escala em quase todo o Brasil. A quantidade de resíduos (casca e sementes) produzidos por toneladas de suco processado é bastante expressivo e, portanto, é muito importante que um número cada vez maior de soluções para o aproveitamento dos mesmos seja proposto, o que somente será possível incentivando-se o desenvolvimento de pesquisas que ainda são insignificantes para o setor. As cascas são constituídas basicamente por carboidratos, proteínas e pectinas, o que possibilita o aproveitamento das mesmas para fabricação de doces e outras formulações (Oliveira et al., 2002).

De acordo com Sjostron e Rosa (1977), a utilização do maracujá na produção industrial de suco resulta nas grandes quantidades de resíduos, constituídos de casca e sementes, e representam, em média, 65 a 70% do fruto, conforme a variedade. Já o resíduo em si tem, aproximadamente, 90% de cascas e 10% de sementes.

Os frutos de maracujá apresentam, em média, a seguinte composição: suco, 34,02%; sementes, 12,38% e casca, 53,6%. A casca contém de 10 a 12% de pectina, cuja qualidade é equivalente à encontrada nos citros. A parte aproveitável do maracujá para se fazer o suco é a polpa, que representa apenas 33% do fruto. A casca, composta predominantemente de um tecido esponjoso e que é facilmente desidratada, ocupa quase 60% do peso do maracujá. O restante, cerca de 7% a 8%, é de sementes. O resíduo que pode ser usado na alimentação animal é formado por dois terços do fruto (Bertipaglia et al., 2000).

Utilização de subprodutos para a alimentação animal

Para Ferrari et al. (2004) as cascas e sementes de maracujá, resíduos industriais provenientes do processo de esmagamento da fruta para a obtenção do suco, atualmente são utilizados por produtores rurais na suplementação da alimentação animal, como ração para bovinos e aves, mas ainda sem muita informação técnica adequada. Como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de grande interesse. As sementes, no maracujá, representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto.

Muitas propriedades funcionais da casca do maracujá têm sido estudadas nos últimos anos, principalmente, relacionadas com o teor e tipo de fibras presentes. Ela representa 52% da composição mássica da fruta, não podendo mais ser considerada como resíduo, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos (SANTOS, 2010).

Praticamente todo o resíduo gerado é descartado, sendo apenas uma parte doada para pequenos criadores de gado, nas proximidades das indústrias (Silva, 2002). Além de açúcares, o resíduo do maracujá contém proteínas, fibras alimentares e minerais; apresentando potencial para aproveitamento (Córdova et al., 2005).

Um dos objetivos da indústria de alimentos é encontrar formas de aproveitamento para os seus resíduos, transformando-os em benefícios financeiros e minimizando impactos ambientais. Um dos processos alternativos que pode ser utilizado para tal finalidade é a secagem (Akpinar, 2006).

Com base em suas características o resíduo de maracujá pode ser estudado, buscando sua utilização na composição de matinais e barras; no enriquecimento de produtos alimentícios, como ração animal, adubo ou como matéria-prima para a extração de pectina, que se apresenta em considerável quantidade, principalmente no mesocarpo (Buckeridge; Tiné, 2001).

A aplicação e importância da fermentação semissólida

As leveduras são micro-organismos e, assim como bactérias e fungos, têm sido utilizados na alimentação humana e animal. O aproveitamento da biomassa da levedura pode ser feito integralmente (ativa e inativa), ou apenas alguns dos seus componentes, produtos derivados da parede celular e também do conteúdo celular. Na forma inativa as leveduras se caracterizam pelo seu valor nutricional: com o teor de proteína bruta variando de 30,77% a 56%, alta concentração de vitaminas do complexo B e um bom perfil aminoacético, são ricas em lisina e treonina, o que permite a combinação com os cereais (Costa, 2004).

A levedura tem como propriedade melhorar significativamente os índices zootécnicos dos animais por se tratar de uma ótima fonte de proteína. Na atualidade existem diferentes alternativas alimentícias que são capazes de suprir as deficiências nutricionais em períodos em que o pasto está em menor disponibilidade. Na forma ativa, ou seja, o fornecimento de leveduras vivas favorece a saúde do trato gastrointestinal dos animais. Por não ser um hospedeiro natural do trato gastrointestinal, as células das leveduras não aderem ao epitélio intestinal, multiplicando-se muito pouco e transitando juntamente com o bolo alimentar, atuando como probióticos, vindo a diminuir a pressão exercida pelos micro-organismos patogênicos (Costa, 2004).

A utilização integral de resíduos gerados de processos industriais é uma necessidade fundamental da sociedade contemporânea, já que se evita impactos ao meio ambiente ao se colocar os resíduos e emissões como insumos para outros produtos de elevada importância econômica e social. O estabelecimento desta tecnologia envolve princípios e desafios que levam os cientistas a desenvolverem procedimentos tecnológicos sustentáveis (Santos et al., 2006).

A fermentação semissólida (FSS) também chamada de fermentação sólida ou em estado sólido tem se destacado nos estudos e avanços obtidos no aproveitamento destes resíduos. De um modo geral a FSS é um processo microbiano que se desenvolve na superfície de materiais sólidos, que apresentam a propriedade de absorver ou de conter água, com ou sem nutrientes solúveis. Estes materiais sólidos podem ser biodegradáveis ou não (Viniestra-Gonzalez, 1997).

Basicamente, as destilarias de álcool e as cervejarias são as indústrias que fornecem leveduras para a alimentação de vacas leiteiras. Nas usinas de álcool, durante a fase de fermentação alcoólica do melaço, são utilizadas leveduras, que posteriormente são recuperadas pelo processo de centrifugação. Após secagem e moagem, as leveduras podem ser então utilizadas como aditivos para vacas leiteiras. Em média, cada litro de álcool origina doze litros de vinhaça que, por sua vez, apresenta 1% de células de *Saccharomyces cerevisiae* (Tonissi; Goes, 2004).

Conforme Viniestra-Gonzalez (1997), esse tipo de fermentação apresenta diversas vantagens devido a seus aspectos físico-químicos, especialmente sua reduzida atividade de água e a formação de

gradientes de temperatura, nutrientes e produtos. A FSS difere bastante da FSm (Fermentação Submersa), relativamente à esporulação e produção de enzimas, assim como de metabólitos secundários, bem como no modo de mistura e difusão. A heterogeneidade microscópica do substrato, outrora considerado o ponto fraco da FSS, é hoje considerado como sua principal força para o acréscimo de rendimento de produtos e por causar adequadas alterações na fisiologia microbiana. É um processo que se favorece do reduzido teor de água, gerando um processo industrial limpo, com baixos níveis de água residual, o que incorre também em economia energética, no processo de recuperação (“*downstream*”).

Muitas pesquisas explicam a natureza da fermentação ruminal e quais seus efeitos na nutrição de ruminantes ao compreender a transformação microbiológica que ocorre no rúmen. A importância fisiológica da produção de ácidos graxos voláteis (AGV) pelos micro-organismos ruminais para a nutrição de seu hospedeiro foi estabelecida cedo. Algumas espécies de bactérias, protozoárias e fungos provocam celuloses, e outras diversas populações podem hidrolisar amido e açúcares. As proteínas são quebradas por hidrólises no rúmen, pois os micro-organismos ruminais utilizam os aminoácidos para produção de energia assim como para síntese proteica (Wallace, 1994).

A importância da inoculação

Os micro-organismos utilizados para biossíntese proteica podem ser cultivados em substratos formados por subprodutos agroindustriais, matéria-prima de baixo custo no Brasil, obtendo alta produção de células ricas em proteínas (Dúran, 1989).

Todo substrato que possui na sua composição química contendo alto teor de carboidratos pode ser empregado como fonte principal para o crescimento de fungos filamentosos ou leveduras (Pandey, 2001).

A utilização de leveduras, em especial *Saccharomyces cerevisiae*, como fonte alimentícia cresceu nos últimos anos. Contrariamente à levedura destinada à indústria fermentativa, a levedura alimentar deve se apresentar biologicamente inativa, conservando seu alto teor proteico e vitamínico, de forma a poder ser aproveitada tanto para ração animal quanto para o consumo humano. A produção industrial de leveduras e seu uso como complemento alimentar, pode amenizar os problemas agropecuários devido ao clima e à sazonalidade de culturas. Se um método de conservação for acoplado à produção, é possível ainda propiciar um fornecimento equilibrado ao mercado consumidor através do controle de estoques (Santin, 1996).

Designação da ureia e a sua presença na nutrição animal

Para Sousa et al. (2018), a ureia é uma fonte alternativa de nitrogênio não proteico para alimentação de ruminantes por meio de combinações com a cana-de-açúcar. Durante o período de escassez de chuva as pastagens não oferecem alimento necessário e a qualidade nutricional é reduzida, diminuindo o desempenho de animais mantidos em pastagens, sendo necessária a suplementação alimentar dos animais.

Além de possibilitar o aproveitamento máximo de carboidratos como celulose e hemicelulose, os micro-organismos do rúmen otimizam a disponibilidade de compostos nitrogenados. Ela destaca-se por apresentar valores ótimos de nitrogênio sendo 290% o que favorece o crescimento dos microrganismos ruminais que converterão o nitrogênio presente na ureia em proteína microbiana que posteriormente será utilizada pelos animais, favorecendo o ganho de peso. No rúmen 1,0 g de ureia pode ser capaz de gerar até 2,9 g de proteína microbiana, de valor biológico satisfatório (Sousa et al., 2018).

A ureia ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) é um composto orgânico sólido, solúvel em água e higroscópico. Quimicamente classificada como amida, pertence ao grupo de compostos nitrogenados não proteicos. Os ruminantes, através de microrganismos presentes no rúmen, são capazes de transformar tanto o nitrogênio derivado da proteína verdadeira, quanto o proveniente de alguns compostos nitrogenados não proteicos, como a ureia, o sulfato de amônio e o biureto, em proteína de alto valor nutritivo. Desta forma, o uso desse composto na dieta desses animais apresenta-se como um método de economia, permitindo poupar insumos normalmente utilizados na alimentação humana e de outros animais monogástricos.

A utilização tem permitido o aproveitamento de alimentos volumosos de baixa qualidade pelos ruminantes que, em condições normais, são pouco aproveitados. Portanto, ela pode ser incluída na dieta, com as finalidades principais de substituir o nitrogênio da proteína verdadeira, visando a redução no custo da ração, ou com o objetivo de elevar o teor de nitrogênio dos volumosos de baixa qualidade, aumentando o seu consumo e aproveitamento (Pereira et al., 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Locais onde as análises foram realizadas

O processo foi executado no Laboratório de Nutrição Animal do curso de Bacharelado de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, assim como foi exercido no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, pertencente ao setor de Agroindústria da Escola Agrícola de Jundiá, na Unidade Especializada em Ciências Agrárias, no Campus de Macaíba, situado na região leste

do estado Rio Grande do Norte, no distrito Jundiá. O período empregado ao processo foi de outubro a dezembro de 2018.

Matérias-primas

Resíduo e matérias utilizadas

Foi-se utilizado o resíduo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*), advindo do Refeitório Universitário. Já o fermento biológico (levedura *Saccharomyces cerevisiae*), na Unidade de Panificação. Por fim, a ureia (fonte não proteica de nitrogênio, $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$), foi adquirida no estábulo, e de modo geral, todas as matérias-primas utilizadas no experimento foram obtidas na instituição Escola Agrícola de Jundiá - UFRN, Campus de Macaíba.

Preparação dos tratamentos

Após a trituração dos resíduos (sementes, cascas e percentual mínimo de polpa para formação de pasta) passados na forrageira, utilizou-se 800g do maracujá processado para cada tratamento (Figura 2.A). Neste caso, foram 3.200g em total de matéria triturada pesados em recipientes de plástico.

O conteúdo foi dividido em quatro tratamentos assim como a quantidade exata de ureia quanto da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (matéria prensada e liofilizada, integrando 66,7% de proteína bruta) de acordo com a porção, distribuídos em biorreatores (formas de alumínio) medindo 2 centímetros de altura e 38 de diâmetro, devidamente identificados como apresentadas no quadro 1 a seguir:

Tabela 1. Tratamentos do resíduo de maracujá na forma in natura e processada. Fonte: os autores.

Tratamentos	
T1	Resíduo de maracujá-amarelo <i>in natura</i>
T2	Resíduo de maracujá-amarelo + 2% de levedura
T3	Resíduo de maracujá-amarelo + 2% de levedura + 1% de ureia
T4	Resíduo de maracujá-amarelo + 2 % de levedura + 2% de ureia

As amostras acondicionadas nos biorreatores foram dispostas em bancadas do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, submetidas a temperatura ambiente para que dessa forma, ocorresse a fermentação semissólida, em período de 24 horas (Figura 2.B). A seguir, temos o fluxograma que exhibe esse processo inicial:



Figura 2. Fluxograma inicial: trituração e inoculação. Fonte: os autores.

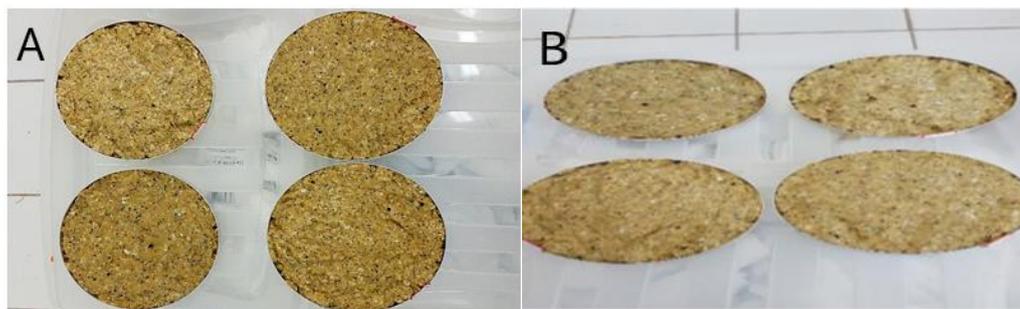


Figura 3. Tratamentos distribuídos em biorreatores (A). Tratamentos após 24 horas de fermentação (B). Fonte: Autores.

Características bromatológica do resíduo de maracujá in natura e inoculada

Após o processo de fermentação, as amostras foram armazenadas em estufa sob temperatura de 105°C, no Laboratório de Análises Físico-Química de Alimentos, para realização de uma pré-secagem dos resíduos. Devido as amostras apresentarem alto teor de umidade, houve a necessidade de uma secagem prévia, em estufa de circulação de ar forçada a uma temperatura entre 55 a 65°C, em período de 72 horas.

A amostra após essa secagem é denominada ASA (amostra seca ao ar). Submetida a essa temperatura, certifica-se que o material perderá umidade suficiente para o bom manuseio (além da moagem, homogeneização e conservação), não havendo alterações em sua composição inicial.

Posteriormente, o processo de moagem foi executado em moinho Willey, com peneira de 20mesh (número de perfurações por polegada linear) e as matérias foram armazenadas em frascos de vidro identificados para a realização das análises químicas, no Laboratório de Nutrição Animal – UFRN.

Foram determinados os seguintes parâmetros: MS, PB, EE, FDN, FDA, HM, LIG, CEL, NIDA (% do N total) e NIDN (% do N total), segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na Tabela 2 que a adição de dois por cento de levedura no tratamento dois elevou o teor de MS dos resíduos de maracujá. De acordo com Araújo (2004), este fato deve-se a formação de CO₂ e evaporação da água. Para o tratamento três, quando se adicionou dois por cento de levedura mais um por cento de ureia, observou uma pequena redução na concentração de matéria seca. Já no tratamento quatro com a adição de dois por cento de levedura mais dois por cento de ureia, obteve-se uma queda brusca na concentração de matéria seca. Esse efeito pode ser explicado de acordo com Freitas (2001), que observou a concentração da matéria seca diminuir à medida que se eleva o nível de ureia para dois por cento atribuindo o fato ao aumento da umidade a higroscopicidade da ureia,

contribuindo para a absorção de umidade. Os resíduos de maracujá após o processo de enriquecimento proteico apresentaram valores de matéria seca similar e maior aos recomendados pelas normas de alimentação proposta pela (NRC, 2001), com teor de matéria seca de até 91,4%.

Tabela 2. Caracterização bromatológica dos resíduos de maracujá na forma *in natura* e processada.

Tratamentos	Variáveis * (% da matéria seca)									
	MS	PB	EE	FDN	FDA	HM	LIG	CEL	PIDA	PIDIN
Resíduo de maracujá <i>in natura</i>	94,69	8,38	5,55	50,68	45,51	5,16	15,21	30,30	0,09	0,13
Resíduo de maracujá + 2% de lev.	95,39	13,40	5,08	52,16	46,09	6,06	14,64	31,82	0,12	0,19
Resíduo de maracujá +2% de lev. + 1% de ureia	95,02	27,83	5,10	48,15	44,62	3,54	14,28	29,97	0,09	0,13
Resíduo de maracujá +2% de lev. + 2% de ureia	93,43	41,99	4,87	47,12	43,68	3,43	14,27	29,41	0,11	0,12

*Porcentagem em matéria seca. **MS** = Matéria seca; **PB** = Proteína bruta; **EE** = Extrato etéreo; **FDN** = Fibra em detergente neutro; **FDA** = Fibra em detergente ácido; **HM** = Hemicelulose; **LIG** = Lignina; **CEL** = Celulose; **PIDA** = Proteína insolúvel em detergente ácido; **PIDIN** = Proteína insolúvel em detergente neutro.

Para os teores de proteína bruta verificou-se valor de 8,38% para os resíduos de maracujá na forma *in natura* que está de acordo com Van Soest, (1994) que afirma que o mínimo desejado de teor de proteína bruta está entre 6 a 8%. Observa-se que no tratamento dois ao inocular dois por cento de levedura, obteve-se teor de proteína bruta equivalente a 13,40%, valores maiores foram encontrados por Lima et al., (2017) ao inocular esta mesma porcentagem em resíduo de laranja (cascas, sementes e bagaço). No tratamento três o resíduo de maracujá inoculado com dois por cento de levedura e adicionado a um por cento de ureia, alcançou teor proteico de 27,23%, valor equivalente a três vezes maior que o valor deste para os resíduos na forma *in natura*. Por fim, no quarto tratamento os resíduos de maracujá enriquecidos com a mesma porcentagem de inóculo e adicionado a dois por cento de ureia, obteve-se valor proteico de 41,99%. Valor proteico aproximado ao teor proteico da soja (42,0%), este fato deve-se ao crescimento do micro-organismo influenciado pela ureia. Valores menores foram encontrados por Araújo (2005), Lima et al. (2017) e Luciano (2012).

Na Tabela 2, observa-se que o valor de extrato etéreo dos resíduos de maracujá foi de 5,55%; 5,08%; 5,10% e 4,87%, no primeiro, segundo terceiro e quarto tratamento respectivamente. Já para a silagem de maracujá, Santos (1995) encontrou 12,14% de EE, valor bem mais significativo do que o encontrado nas condições deste trabalho. As porcentagens de EE nos resíduos estudados não chegou a ultrapassar o limite de 6 a 7% na matéria seca, a partir da qual poderia haver interferência na fermentação ruminal, na taxa de passagem do alimento e na sua digestibilidade, segundo o (NRC, 2001).

Verificou-se na Tabela 2 que os resultados obtidos para o FDN na forma *in natura* e processada foram de 50,68%; 52,16%; 48,15%; 44,12%. Estes valores de FDN encontrados tanto na forma *in natura*

como nas formas processadas dos resíduos do maracujá apresentaram teores acima de 54%. Estes valores estão de acordo com Figueiredo (1996), que afirma que os alimentos com percentuais de FDN acima de 35% garantem teor normal de gordura do leite.

De acordo com Neiva Júnior (2005), a alta capacidade dos ruminantes de digerir alimentos ricos em fibras torna-se esses animais capazes de consumir dietas formuladas com fontes de fibras não forrageiras, como uma maneira de integrar a produção animal a outras atividades agrícolas. Portanto, as fibras não forrageiras (FDNF) são frequentemente adicionadas á dietas para substituir parte de FDN de forragem. Segundo as normas do NRC (2001), sugere que 75% da fibra deve ser fornecida a partir de forragens, o que equivale a 21% de FDNF na matéria seca. Quando estas não são incluídas na dieta, a porcentagem de FDN total pode ser mantida em 28%, mas a FDNF pode ser inferior a 21% da MS.

Os resultados de FDA seguiram os mesmos perfis da FDN, apresentando os seguintes valores: 45,51%; 46,09%; 44,62%; 43,68% na forma *in natura* e processada, respectivamente. Valores maiores foram encontrados por Neiva Júnior (2005). Através da otimização do processo de enriquecimento proteico dos resíduos do maracujá, obteve-se teores médios de fibra em detergente ácido (FDA) acima de 26% na base da matéria seca. Este valor está de acordo com as recomendações do NRC 2001), para alimentação de vacas em lactação que é exigido no mínimo de 21% de FDA, com pelo menos 75% de FDN proveniente de volumoso. Os resíduos de maracujá enriquecido proteicamente apresentou teor de FDA suficiente para a interação entre a fibra e os carboidratos não fibrosos, contidos na ração que irá promover fermentação adequada, em função da efetividade física da fibra e provocar maior mastigação e ruminação, garantindo as condições normais do rúmen, produção e teor de gordura no leite de acordo com Slater et al. (2000).

Observa-se ainda que existe uma correlação negativa entre o teor de FDA e o teor proteico, ou seja, quando ocorre aumento no teor proteico há uma diminuição no teor de FDA. Este fato pode ser atribuído ao consumo dos carboidratos solúveis pelos micro-organismos para síntese de proteína, mas não ocorre o consumo de carboidratos fibrosos como celulose, lignina, pois a *Saccharomyces cerevisiae* só metaboliza carboidratos solúveis monossacarídeos (Araújo, 2004).

A hemicelulose dos resíduos na forma *in natura* dos resíduos de do maracujá amarelo apresentou teor equivalente a 5,16%, inoculando estes resíduos com 2% de levedura obteve-se uma pequena elevação deste nutriente (6,06%). Este fato está relacionado devido a hemicelulose ser um carboidrato não metabolizado pela *Saccharomyces cerevisiae*.

Já os tratamentos três e quatro quando adicionados a 1% e 2% de ureia juntamente com a inoculação de 2% de levedura, tiveram uma queda brusca neste nutriente apresentando de 3,54% e 3,45%, respectivamente. No processo o teor de hemicelulose do resíduo de maracujá enriquecido com levedura na ausência e presença da ureia, apresentou um perfil idêntico aos teores de FDA e FDN. Este

fato pode ser justificado devido à hemicelulose ser um carboidrato não metabolizado pela *Saccharomyces cerevisiae*, porém degradada pela ureia.

Contudo, os valores dos teores de lignina foram de 15,21%; 14,64%; 14,28%; 14,14,27%, respectivamente para os tratamentos na forma *in natura* e processados. O perfil dos resultados dos teores de lignina foi idêntico aos de FDN, FDA e HM pelo mesmo motivo já mencionado anteriormente nestes referidos parâmetros estudados. No entanto a presença da lignina tende a diminuir com a adição da ureia, aumentando a fração digestível, pois a presença da lignina tende a aumentar a fração indigerível do alimento.

Com base nos resultados verificados para celulose na composição química dos resíduos de maracujá na forma *in natura* e processada, pode-se observar os valores de 30,30%; 31,82%; 29,97% e 29,41%. Houve um discreto aumento do teor de celulose no tratamento dois em relação ao tratamento um, porém os tratamentos três e quatro apresentaram teores menores devido a degradação causada pela adição de ureia.

Além disso, na Tabela 2 os valores obtidos nos resíduos de maracujá na forma *in natura* e processada apresentam perfis igualmente ao da celulose para NIDN e NIDA. Este fato pode ter decorrido das enzimas presentes nos fermentados terem agido sobre o nitrogênio ligado à FDN, provocando redução nos teores de NIDN (% do N total). Segundo Roth e Undersander (1995), trabalhando com silagens bem conservadas o teor de NIDA (% do N total) deve ser inferior a 12%, o que observa que todos os tratamentos dos resíduos de maracujá nas condições deste trabalho apresentaram inferiores a este limite. Neste caso, não houve aumento nos teores de NIDN E NIDA nos resíduos de maracujá que ultrapassasse este valor limite uma vez que estes podem interferir na quantidade de nitrogênio disponível para o animal e com isso inibir o consumo de MS do alimento pelos mesmos.

CONCLUSÃO

O enriquecimento proteico dos resíduos do maracujá amarelo através da levedura *Saccharomyces cerevisiae* na ausência e presença de ureia, pode melhorar as características bromatológica e fermentativas dos bioprodutos. Assim, recomenda-se oferecer na dieta dos monogástricos os bioprodutos dos tratamentos um e dois e aos animais ruminantes os bioprodutos dos tratamentos três e quatro. Estes últimos podem ser oferecidos como uma suplementação proteica aos ruminantes, de modo a permitir melhor desempenho animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar EM (2010). Manual de Procedimentos de Análises e de Preparo de Reagentes do Laboratório de Nutrição Animal. *Jundiá – RN*, 1: 9-31.
- Akpinar EK (2006). Mathematical modelling of thin layer drying process under open sun of some aromatic plants. *Journal of Food Engineering*, 77(4): 864-870.
- Araújo LF (2004). Enriquecimento proteico do Mandacaru sem Espinhos (*Cereus jamacaru* P.DC) e Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) por Fermentação Semi-Sólida. Campina Grande - PB: Universidade Federal de Campina Grande -UFCG, (Tese de Doutorado) 197p.
- Bertipaglia LMA, Alcade CR, Siqueira GB, Melo GMP, Andrade P (2000). Degradação *in situ* da Matéria Seca, Proteína Bruta e fibra em detergente neutro de silagens de milho e resíduo da extração do suco de maracujá. *Acta Scientiarum, Maringá*, 22(3): 765-769.
- Buckeridge MS, Tiné MAS (2001). Composição Polissacarídica: Estrutura da Parede Celular e Fibra Alimentar. In: Lajoto, F.M. et al. Fibra Dietética em Iberoamérica: tecnologia y salud: obtencion, caracterización, efecto fisiológico y aplicación em alimentos. São Paulo: Varela, 43-60.
- Chan HT (1993). Passion fruit, papaya and guava juices. In: Nagy S, Chen CS, Shaw PE (Eds.) *Fruit Juice Processing Technology*. Agscience Inc.: Auburndale (Flórida), 334-348.
- Córdova KRV, Gama TMMTB, Winter CMG, Neto GK (2005). Características Físico-químicas da Casca do Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa degener*) Obtida por Secagem. *Boletim do CEPPA*, 23(2): 221-230.
- Costa LF (2004). Leveduras na Nutrição Animal. *Revista Eletrônica Nutritime*, 1(1): 01-06.
- Fernandes T (2018). Utilização de resíduo da extração do amido da mandioca seco na alimentação de ruminantes. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 69p.
- Ferrari RA, Colussi F, Ayub RA (2018). Caracterização de Subprodutos da Industrialização do Maracujá - Aproveitamento das Sementes. *Rev. Bras. Frutic.*, 26(1): 101-102.
- Figueiredo MP (1996). Nutrição de bovinos leiteiros e reações metabólicas. *Babia Agrícola*, 1(2): 51.
- Júnior APNJ, Filho JCS, Tiesenhauser MEVV, Freitas RTF, Filho CCCC, Nogueira D (2007). Efeito de diferentes aditivos sobre a qualidade fermentativa da silagem de resíduo de maracujá amarelo. *Ciênc. agrotec.*, 31(5): 1519-1524.
- Meletti LMM (2011). Avanços na Cultura do Maracujá no Brasil. *Rev. Bras. Frutic.*, Volume Especial(E): 083-091.
- NRC (2001). *Nutrients of domestic animals. Requirements of dairy cattle*, 6.ed.rev.Washington.
- Neiva Júnior AP (2005). Qualidade da silagem do resíduo do fruto de maracujá amarelo nas formas pura e em mistura com aditivos. Lavras - UFLA., 2005. (Dissertação de Mestrado), 67p.

- Oliveira LF, Nascimento MRF, Borges SV, Ribeiro PCN, Ruback VR (2002). Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 22(3): 259-262.
- Pereira LGR, Guimarães Júnior R, Tomich TR (2008). Utilização da ureia na alimentação de ruminantes no semiárido. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 45.
- Salman AKD, Ferreira ACD, Soares JPG, Souza JP (2010). *Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos*. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia.
- Santin AP (1996). Estudo da Secagem e Inativação das Leveduras. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico.
- Santos DT, Sarrouh BF, Santos JC, Pérez VH, Silva SS (2008). Potencialidades e Aplicações da Fermentação Semi-Sólida em Biotecnologia. Disponível em: <http://www.publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/view/44/47>, acesso em: 05 dez. 2018.
- Santos MAS (1995). Valor nutritivo de silagens de resíduo de maracujá (*Passiflora edulis*, Deuger), ou em mistura com casca de café (*Coffea arábica*, L.), bagaço de cana (*Saccharum officinarum*, L.) e palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras - MG. 56p.
- Santos SR (2010). Processamento do Albedo de Maracujá. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/8mostra/4/341.pdf>, acesso em 02 dez. 2018.
- Silva DJ, Queiroz AC (2006). Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235p.
- Sjostrom G, Rosa JFL (1977). Estudos Sobre as Características Físicas e Químicas do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*, deuger) Cultivado no Município de Entre Rios, Bahia. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 5., Salvador. Anais... Cruz das Almas: [s. n.], 265-273.
- Slater AL, Eastridge ML, Firkins JL (2000). Effectes of starch source and leved of forage neutral detergent fiber on performance by dairy esws. *Journal of Dray Science.*, 83(2): 313–321.
- Sousa AV, Arias AL, Cordova ST (2018). Ureia na Alimentação Animal. *Ciência Veterinária UniFil*, 1(2).
- Tonissi RH, Goes B (2004). Leveduras e enzimas na alimentação de ruminantes. *Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia*, 46-66.
- Van Souest PJ, Robertson JD, Lewis BA (1994). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583- 3597.
- Vilas Bõas SG, Esposito E (2001). Bioconversão do bagaço de maçã, Enriquecimento nutricional utilizando fungos para produção de um alimento alternativo de alto valor agregado. *Revista de Biotecnologia*, 3(14): 38-42.

- Viniegra-Gonzalez G (1997). Solid state fermentation: definition, characteristics, limitation and monitoring, In: Roussous, S. et al. (Eds.) *Advances in solid-state fermentation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 5-22.
- Wallace RJ (1994). Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. *Journal of Animal Science*, 72: 2992-3003.

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