

# Os Desafios para a Agronomia no Século XXI

Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro  
(Organizadores)



Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro  
(Organizadores)

# Os Desafios para a Agronomia no Século XXI

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D441	Os desafios para a agronomia no século XXI [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Antônio dos Santos, Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-526-6 DOI 10.22533/at.ed.266190908  1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Carlos Antônio dos. II. Ribeiro, Júlio César.  CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O Brasil é referência mundial na produção agropecuária devido a sua alta capacidade de provimento de alimentos, fibras e energia, e demais produtos oriundos da agricultura e pecuária. Este segmento de atuação é contemplado pela área de Agronomia, um campo abrangente, de muitas vertentes, e que possui importância estratégica no desenvolvimento econômico e social brasileiro.

Na atualidade, a necessidade de uma produção agropecuária mais sustentável, eficiente e rentável, tem impulsionado o desenvolvimento de novas frentes de pesquisa e inovações para atender a estas demandas, cada vez mais emergentes. Com isso, tem-se observado o fortalecimento da área Agrônômica devido ao estreito e importante vínculo com este panorama potencial.

Esta nova realidade fomentou a idealização desta obra, “Os desafios para a Agronomia no século XXI” que, neste volume, compila trabalhos com temas pertinentes e alinhados aos novos desdobramentos da área de Agronomia nos dias atuais. Nos 7 capítulos que compõem esta obra serão explorados assuntos, como: o uso de bioestimulantes na agricultura, germinação e qualidade fisiológica de sementes, plantas alimentícias não convencionais; uso de coprodutos na alimentação de ruminantes; e o uso de tecnologias, como por exemplo, veículos aéreos não tripulados, dentre outros. Os assuntos abordados são de extrema importância por trazerem tendências e novos desdobramentos dos processos agropecuários atuais, que certamente contribuirão para o desenvolvimento futuro.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados às diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão envolvidas nesta obra por compartilharem ao grande público, os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO	
Jussara Cristina Stinghen	
Marcos Cardoso Martins Júnior	
Gesieli Priscila Buba	
Flávia Regina da Costa	
Janice Regina Gmach Bortoli	
Franciele Fátima Fernandes	
André Felipe Hermann Deretti	
Hugo François Kuneski	
Vander de Liz Oliveira	
Thaís Lemos Turek	
Lucieli Santini Leolato	
Rafael Leandro Scherer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EXTRA DE ARROZ IRRIGADO SUBMETIDAS A DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO	
Jussara Cristina Stinghen	
Marcos Cardoso Martins Júnior	
Flávia Regina da Costa	
Gesieli Priscila Buba	
Janice Regina Gmach Bortoli	
Franciele Fátima Fernandes	
Lucieli Santini Leolato	
Thaís Lemos Turek	
Vander de Liz Oliveira	
Hugo François Kuneski	
André Felipe Hermann Deretti	
Luis Sangoi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: UMA ALTERNATIVA PARA A GASTRONOMIA PERNAMBUCANA	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
Gisele Mine Shinohara	
João Victor Batista Cabral	
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
MECANISMOS DE RESISTÊNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) E BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA	
Ívina Albuquerque da Silva	
Lucas Henrique de Barros Portela Campelo	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909084</b>	

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>41</b>
DIVERSIDADE FRUTÍFERA EM TERRENO SACRO, RECIFE, PERNAMBUCO E SEU VALOR NUTRICIONAL	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Indira Maria Estolano Macedo	
Gisele Mine Shinohara	
Pedro Anderson Ferreira Quirino	
Wedja Celina Nascimento Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909085</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>54</b>
CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DE COPRODUTOS DE FRUTAS PARA USO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES	
Andrezza Miguel da Silva	
Cristiane Leal dos Santos-Cruz	
Suely dos Santos Rocha	
Jefferson Bomfim Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909086</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>62</b>
O USO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO – VANT NA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	
Getúlio Ezequiel da Costa Peixoto Filho	
Alex Fernandes de Jesus	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909087</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>74</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>75</b>

## CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DE COPRODUTOS DE FRUTAS PARA USO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

**Andrezza Miguel da Silva**

Faculdade da Amazônia, FAMA, Vilhena -RO

**Cristiane Leal dos Santos-Cruz**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
UESB, Itapetinga- BA

**Suely dos Santos Rocha**

Doutora em Zootecnia

**Jefferson Bomfim Rocha**

Doutor em Zootecnia

**RESUMO:** O Brasil é um importante produtor de frutas e ao longo do processamento agroindustrial dessas, há geração de significativo volume de coprodutos, estes que podem apresentar significativo valor nutricional, representando então uma alternativa alimentar para a composição de dietas para animais ruminantes. Assim, objetivou-se verificar o potencial nutricional de diferentes coprodutos de frutas para uso na alimentação de animais ruminantes, por meio de sua avaliação bromatológica. Os coprodutos oriundos do processamento de polpa de frutas (acerola, goiaba, manga e maracujá) de agroindústria particular foram avaliados quanto a sua composição bromatológica. Realizou-se a determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA)

dos coprodutos. A composição bromatológica dos coprodutos mostrou teor de matéria seca de 98,64 a 96,72%; proteína bruta de 16,58 a 8,54%; fibra em detergente neutro de 42,37 a 76,92%; fibra em detergente ácido de 24,53 a 61,81%; hemicelulose de 13,40 a 18,43%; lignina de 6,12 a 22,10%; e cinzas entre 3,38 a 10,26%; respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** acerola, goiaba, manga, maracujá, subprodutos.

### BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT COPRODUCTS FOR USE IN RUMINANTS

**ABSTRACT:** Brazil is an important fruit producer and along the agroindustrial processing of these, there is a significant volume of coproducts, which can present significant nutritional value, representing an alternative food for the composition of diets for ruminant animals. The objective of this study was to verify the nutritional potential of different fruit coproducts for use in ruminant animal feeding by means of their bromatological evaluation. The coproducts from the processing of fruit pulp (barbados cherry, guava, mango and passion fruit) of private agroindustry were evaluated as to their bromatological composition. The analyzes of the dry matter, organic matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber

and acid detergent fiber, were determined. The bromatological composition of the coproducts showed a dry matter content of 98,64 to 96,72%; crude protein from 16,58 to 8,54%; neutral detergent fiber from 42,37 to 76,92%; acid detergent fiber from 24,53 to 61,81%; hemicellulose from 13,40 to 18,43%; lignin from 6,12 to 22,10%; and ash between 3,38 and 10,26%; respectively.

**KEYWORDS:** barbados cherry, guava, mango, passion fruit, by-products.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores agrícolas do mundo, destaque para o seu potencial para produção de frutas, onde ocupa o 3º lugar no ranking mundial (FAOSTAT, 2019). A cadeia produtiva de frutas é responsável por produzir milhões de toneladas de alimentos, gerar grande quantidade de empregos e renda, demonstrando assim sua importância nutricional, social e econômica para o país.

A produção de frutas foi estimada em 41 milhões de toneladas, realizada em uma área de 2,4 milhões hectares, onde estabeleceu cerca de 6 milhões de empregos diretos, representando assim 27% das vagas de trabalho geradas pela produção agrícola nacional (ABRAFRUTAS, 2018). No entanto, a indústria de processamento de frutas, produz ao longo de sua cadeia produtiva uma grande quantidade de resíduos agroindustriais, o que gera perda de divisas, além de inúmeros problemas ambientais (SENA e NUNES, 2006).

A respeito das frutíferas, vale destacar a significativa produção de algumas, como: acerola (*Malpighia emarginata*), goiaba (*Psidium guajava*), manga (*Mangifera indica*) e de maracujá (*Passiflora edulis*). O Brasil produziu 142.991,560 toneladas de acerola; 287.849,227 toneladas de goiaba; 676.807,724 toneladas de manga e 293.699,535 toneladas de maracujá (IBGE, 2017), com a região Nordeste sendo responsável por grande parte desses cultivos.

Durante o processamento agroindustrial dessas frutas para a produção de sucos, polpas e doces, há geração de grande volume de coprodutos, representando para a indústria perda de receita, além disso, pode causar o surgimento de problemas ambientais, em função do descarte destes materiais que muitas vezes se dá sem qualquer tipo de critério (SILVA, DEMSKI e SILVA, 2017). Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (2007) a produção de coprodutos agroindustriais no Brasil alcançará valores em torno de 154 milhões de toneladas no ano de 2020.

A quantidade de coproduto gerado após o processamento da manga, caju, banana, maracujá e acerola para a produção de sucos, polpas e doces, entre outros derivados podem alcançar até 40% da produção em coprodutos agroindustriais (LOUSADA JÚNIOR et al., 2005).

De acordo com Laufenberg et al. (2003) os coprodutos podem conter muitas substâncias de alto valor nutritivo. Se for empregada uma tecnologia adequada de tratamento, este material pode ser convertido em produtos comerciais ou matérias-

primas para processos secundários (PELIZER et al., 2007). Porém, a grande maioria destes coprodutos se perde ou é subutilizada, em função do pouco conhecimento de seu valor nutritivo e suas limitações quanto à resposta do animal, com a sua inclusão na dieta (VIEIRA et al., 1999), sendo necessário a realização novos estudos.

Sabe-se que a produção animal é influenciada por inúmeros fatores, entre eles a sazonalidade na produção de forragens, onde a produtividade dos rebanhos é reduzida durante o período seco do ano, especialmente na região Nordeste do País. Assim, cada vez mais devem ser pesquisadas maneiras de minimizar esse efeito e os coprodutos agroindustriais surgem então como uma opção frente aos alimentos tradicionalmente utilizados na composição de dietas para ruminantes, já que possuem grande disponibilidade e custo inferior ao dos alimentos tradicionais.

Para compreender o potencial nutricional dos coprodutos para uso na alimentação dos ruminantes, é fundamental sua avaliação química bromatológica, o que nos permitirá inferir sobre possíveis respostas produtivas. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a composição bromatológica de coprodutos da agroindústria processadora de frutas, visando seu uso na alimentação de animais ruminantes.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, no Campus Juvino Oliveira, localizado no município de Itapetinga-BA. Para tanto, amostras *in natura* de quatro coprodutos, oriundos do processamento de polpa de frutas foram doadas por uma agroindústria, localizada na região Sul da Bahia.

Foram avaliados a composição bromatológica dos coprodutos (casca e sementes) da seguintes frutas: acerola (*Malpighia emarginata*), goiaba (*Psidium guajava*), manga (*Mangifera indica*) e de maracujá (*Passiflora edulis*). As análises foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da UESB, campus Itapetinga.

As amostras dos coprodutos foram coletadas e pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 horas. Em seguida, moídas em moinho tipo Willey, utilizando-se peneira de 1 mm e acondicionadas em recipientes previamente identificados, posteriormente determinado os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com a Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 2010).

Os valores de composição bromatológica obtidos para os diferentes coprodutos de frutas, foram expressos por meio de estatística descritiva.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica dos coprodutos agroindustriais de acerola, goiaba,

manga e maracujá estão expressos na tabela 1. Os coprodutos das frutas *in natura* estudados apresentaram alta quantidade de matéria seca, com variação de 96,72% (coproduto de goiaba) a 98,64% (coproduto de manga), relacionado ao processo o qual as frutas foram submetidas, neste caso, a extração do suco, favorecendo assim a redução do teor de umidade e aumento da matéria seca.

A variação no conteúdo de nutrientes dos coprodutos de frutas pode ocorrer em função de diferenças no processo de desidratação, fonte e variedades das frutas, bem como pelo tipo de operação a qual o coproduto da fruta é obtido (AMMERMAN e HENRY, 1993). Além disso, o valor de matéria seca pode variar em função das condições de armazenamento, visto que os coprodutos são bastante higroscópicos, podendo absorver quantidades significativas de água (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006).

Item	Coprodutos <i>in natura</i>			
	Acerola	Goiaba	Manga	Maracujá
Matéria seca (%)	97,04	96,72	98,64	98,21
Cinzas <sup>1</sup>	10,26	4,43	3,80	3,38
Matéria orgânica <sup>1</sup>	89,74	95,57	96,20	96,62
Proteína bruta <sup>1</sup>	14,22	8,82	8,54	16,58
Extrato etéreo <sup>1</sup>	4,02	2,88	1,68	3,15
Fibra em detergente neutro <sup>1</sup>	42,37	76,92	42,97	48,14
Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>	28,96	61,81	24,53	32,95
Hemicelulose <sup>1</sup>	13,40	15,11	18,43	15,19
Lignina <sup>1</sup>	6,12	22,10	10,12	12,89
Celulose <sup>1</sup>	21,74	40,08	13,06	18,66

Tabela 1. Composição bromatológica dos coprodutos *in natura* de acerola, goiaba, manga e maracujá.

<sup>1</sup>Valores em porcentagem da matéria seca

O conteúdo de proteína bruta dos coprodutos variou de 16,58 a 8,54%, onde o valor médio de 12,56% de PB é superior aos valores observados em alguns alimentos comumente fornecidos aos ruminantes, como a palma forrageira de 4,73% (PEIXOTO et al., 2018); silagem de milho de 8,22% (BUSO et al., 2018); silagem de sorgo de 8,87% (MORAES et al., 2013); e capim Braquiária de 6,42% (VALADARES FILHO et al., 2006). Logo, de maneira geral, podemos considerar esses coprodutos como uma fonte proteica relevante para a nutrição dos ruminantes, com efeito sobre o funcionamento do ambiente ruminal e do processo digestivo, uma vez que para a ocorrência de uma fermentação microbiana efetiva no rúmen é requerido um mínimo de 7% de proteína bruta na dieta (CHURCH, 1988). Além disso, valores de PB entre 6 e 8% são tidos como níveis mínimos para que este nutriente não seja limitante para fermentação dos carboidratos estruturais pela flora microbiana no rúmen (MERTENS, 1994).

Entre os coprodutos estudados, o de maracujá apresentou maior conteúdo proteico (16,58%). Este valor também foi superior aos observados por Pereira et al. (2009; 2010), Lousada Júnior et al. (2006), Carneiro (2001), Santos (1995), ao avaliarem a composição proteica do coproduto de maracujá, com valores de 9,70%; 9,70%; 12,36%; 10,77%; e 13,40%, respectivamente. Diferenças na composição proteica podem ocorrer devido às condições de cultivo, como solo e adubações, principalmente as nitrogenadas, as quais podem alterar os teores de PB nos frutos (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006) e conseqüentemente no conteúdo em proteína dos coprodutos.

A FDN presente na matéria seca foi de 76,92% no coproduto da goiaba enquanto que os demais apresentaram teor inferior a 60%, o que estimula o consumo de matéria seca pelo ruminante. Os altos conteúdos de FDN na ração afetam a ingestão do alimento, pois existem correlações entre a ingestão voluntária e a FDN, graças à relação desta com a ocupação de espaço pelos volumosos (MERTENS, 1982). Com possibilidade de aumento do consumo de matéria seca em função da maior inclusão de FDN na dieta, desde que este componente não limite fisicamente à ingestão dos animais (ARRIGONI et al., 2013).

O elevado conteúdo de FDN na matéria seca do coproduto da goiaba foi favorecido possivelmente pela sua alta proporção de sementes. Os teores elevados de FDN em coprodutos de goiaba também foram verificados nos estudos de Gonçalves et al. (2004) e Lousada Júnior et al. (2006), com valores de 72,60 e 73,45% de FDN, respectivamente.

A concentração de FDA foi superior no coproduto da goiaba (61,81) enquanto que, os demais apresentaram valores entre 24,53 e 32,95%, teores que favorecem a digestibilidade desses alimentos. Esta variável está correlacionada à digestibilidade aparente do material e com a digestão (LUPATINI et al., 2004), onde maior teor de FDA atua reduzindo a digestibilidade; ela também é um indicador do valor energético da forragem e quanto menor o seu valor, maior o valor energético do alimento (VASCONCELOS et al., 2005), porém, está na dependência ainda das frações desses nutrientes que o animal pode digerir e utilizar (MODESTO et al., 2004).

A lignina encontrada nos coprodutos avaliados variou de 6,12 a 22,10%. Os menores conteúdos foram verificados nos resíduos de acerola (6,12%) e manga (10,12%), valores semelhantes aos observados em gramíneas tropicais, de 4 a 12% (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006). No coproduto de goiaba, a significativa quantidade de semente, pode ter influenciado a maior quantidade de lignina (22,10%) em sua composição. As dietas que apresentam alto teor de lignina podem limitar o potencial de digestão dos carboidratos fibrosos (ALMEIDA et al., 2014), devido as ligações covalentes com os polissacarídeos da parede celular, com efeito sobre a taxa de degradação ruminal (CAMPOS et al., 2002), portanto, ao valor nutricional do alimento.

O conteúdo de extrato etéreo dos coprodutos de frutas avaliados foi baixo (1,68 a 4,02%). Semelhante ao verificado por Lousada Júnior et al. (2006) quando analisaram

a composição lipídica de coprodutos de abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão, onde observaram valores reduzidos deste componente.

Quanto às cinzas ou minerais, foi verificado grande variação na composição dos coprodutos avaliados, com valores entre 3,38% (coproduto do maracujá) e 10,26% (coproduto da acerola). As variações no teor de minerais ocorrem devido a fatores, como a localidade onde a espécie foi plantada e pela composição do solo onde crescem (BORTOLATTO e LORA, 2008).

## 4 | CONCLUSÃO

Os coprodutos do processamento de frutas apresentaram alto percentual de matéria seca e nível satisfatório de proteína bruta. O valor nutricional dos coprodutos mostra que estes alimentos apresentam potencial para uso na alimentação de ruminantes, sendo necessária a realização de estudos para verificar os aspectos de consumo e digestibilidade.

## REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS. **Relatório Cenário Hortifruti Brasil 2018**. 2018. 94p.

ALMEIDA, J.S.; SANTOS NETO, L.D.; PAIVA, K.S.L.; ZAIDEN, R.T.; SILVEIRA NETO, O.J.; BUENO, C.P. **Utilização de subprodutos de frutas na alimentação animal**. Revista Eletrônica Nutritime, v.11, n.3, p.3430-3443, 2014.

AMMERMAN, C.B.; HENRY, P.R. **Citrus and vegetable products for ruminants animals**. Feeding and Nutrition. University of Florida, 1993.

ARRIGONI, M.D.B.; MARTINS, L.M.; SARTI, L.M.N.; BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M.C.S.; VIEIRA JÚNIOR, L.C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F.A.; FACTORI, M.A. **Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento**. Veterinária e Zootecnia, v.20, n.4, p.539-551, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 18. ed. Washington: AOAC. 2010. 1094p.

BORTOLATTO, J.; LORA, J. **Avaliação da composição centesimal do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) liofilizado e *in natura***. Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde, v.4, n.1, 2008.

BUSO, W.; SOARES, M.A.; BORGES, R.T.; OLIVEIRA, S.L. **Produção e composição bromatológica da silagem de híbridos de milho sob duas alturas de corte**. Journal of Neotropical Agriculture. v.5, p.74-80, 2018.

CAMPOS, F.P.; LANNA, D.P.D.; BOSE, M.L.V.; BOIN, C.; SARMENTO, P. **Degradabilidade do capim-elefante em diferentes estágios de maturidade avaliada pelo método *in vitro* de produção de gás**. Scientia Agricola, v.59, n.2, p.217-225, 2002.

CARNEIRO, M.C. **Armazenagem e Secagem do resíduo industrial de maracujá amarelo**. 2001. 75p. Tese (Mestrado em Engenharia Agrícola). Faculdade de Engenharia Agrícola - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2001.

CHURCH, D.C. **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**. Prentice Hall: New

Jersey, 1988, 564p.

FAOSTAT. **Statistical databases**. Disponível em <http://faostat.fao.org>. Acesso em: 27 mar. 2019.

GONÇALVES, J.S.; NEIVA, J.N.M.; VIEIRA, N.F.; OLIVEIRA FILHO, G.S.; LÔBO, R.N.B. **Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com adição de diferentes níveis de subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra*) e de goiaba (*Psidium guajava*)**. Revista Ciência Agronômica, v.35, n.1, p.131-137, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário**, Rio de Janeiro, v.7, p.1-108, 2017.

LAUFENBERG, G. **Transformation of vegetable waste into added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations**. Bioresource Technology, n.87, p.167-198, 2003.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; NEIVA, J.N.N.; RODRIGUEZ, N.M.; PIMENTEL, J.C.M.P.; LÔBO, R.N.B. **Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. **Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal**. Revista Ciência Agronômica, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

LUPATINI, C.G.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. **Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho (*Zea mays*, L), para produção de silagem**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.3, n.2, p.193-203, 2004.

MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake**. In: FAHEY JR.; G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MERTENS, D.R. **Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations**. In: PROC. GA. NUT. CONF. FOR THE FEED INDUSTRY. Athens: University Georgia, 1982. p.116-26.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME/EPE, 2007.

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.; VILELA, D.; SILVA, D.; FAUSTINO, J.; JOBIM, C.; DETMANN, E.; ZAMBOM, M.; MARUES, J. **Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.26, n.137-146, 2004.

MORAES, S.D.; JOBIM, C.C.; SILVA, M.S.; MARQUARDT, F.I. **Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.14, n.4, p.624-634, 2013.

PEIXOTO, M.J.A.; CARNEIRO, M.S.; AMORIM, D.S.; EDVAN, R.L.; PEREIRA, E.S.; COSTA, M.R.G.F. **Características agrônomicas e composição química da palma forrageira em função de diferentes sistemas de plantio**. Archivos de Zootecnia, v.67, n.257, p.35-39. 2018.

PELIZER, L.H.; PONTIERI, M.H.; MORAES, I.O. **Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental**. Journal of Technology Management and Innovation, v.2, n.1, 2007.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; MIZUBUTI, I.Y.; ARAUJO, G.G.L.; CARNEIRO, M.S.; REGADAS FILHO, J.G.; MAIA, I.S.G. **Determinação das frações proteicas e de carboidratos e estimativa do valor energético de forrageiras e subprodutos da agroindústria produzidos no Nordeste Brasileiro**. Semina. Ciências Agrárias, v.31, p.1079-1094, 2010.

PEREIRA, E.S.; REGADAS FILHO, J.G.; FREITAS, E.; NEIVA, J.N.M; CANDIDO, M,J.D. **Valor energético de subprodutos da agroindústria brasileira**. Archivos de Zootecnia, v.58, p.455-458, 2009.

SANTOS, M.A.S. **Valor nutritivo de silagens de resíduo de maracujá (*Passiflora edulis*, Deuger), ou em mistura com casca de café (*Coffea arabica*, L.), bagaço de cana (*Saccharum officinarum*, L.) e palha de feijão (*Phaseolus vulgares*, L.)**. 1995. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, 1995.

SENA, R.F.; NUNES, M.L. **Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.7, n.2, p.94-102, 2006.

SILVA, A.M.; DEMSKI, J.B.; SILVA, G.A. **Uso de coprodutos da indústria de frutas na nutrição de ruminantes**. Sul Brasil Rural, v.198, n.9, 2017.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. (Ed.). **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 329p.

VASCONCELOS, R.C.; PINHO, R.G.V.; REZENDE, A.V.; PEREIRA, M.N.; BRITO, A.H. **Efeito da altura de corte das plantas na produtividade da matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho**. Ciência e Agrotecnologia, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.

VIEIRA, C.V.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. **Composição químico-bromatológica e degradabilidade *In Situ* da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro da casca do fruto de três variedades de maracujá (*Passiflora* spp)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.5, p.1148-1158, 1999.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO** - Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge-MG; Pós-Doutor em Ciência do Solo pela UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerofotogrametria 62

Agricultura 7, 16, 20, 72, 73

Agroecologia 16, 40

Alimentos 26, 28, 36, 37, 39, 40, 44

*Alternanthera tenella* 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39

*Amaranthus deflexus* 29, 30, 38

Armazenamento 16

### C

Cadastro Ambiental 62, 63, 64, 73

*Conyza bonariensis* 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40

### D

Drones 73

### F

Fruticultura 52, 53

### G

Gastronomia 26

Germinação 52

### N

Nutrição 21, 26, 27, 37, 51, 53

### O

*Oryza sativa* 2, 10

### P

*Piper marginatum* 29, 30, 31, 32, 40

### R

Resistência 39

Rural 18, 27, 29, 31, 41, 61, 62, 63, 64, 73, 74

### S

Sementes 4, 10, 12, 16, 17, 49

*Solanum stramonifolium* 29, 30, 31, 32, 37

## T

Taioba 19, 25

Tecnologia 27, 41, 73, 74

## V

VANT 7, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Vigor 14, 16

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-526-6

