

WESCLEN VILAR NOGUEIRA
ORGANIZADOR

TÓPICOS EM CIÊNCIA DOS ALIMENTOS

VOLUME III



Pantanal Editora

2021

Wesclen Vilar Nogueira
Organizador

Tópicos em ciência dos alimentos
volume III



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Prof. Msc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. Msc. Aris Verdecia Peña
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. Msc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto
Prof. Msc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez
Prof. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Prof. Msc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. Msc. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

T673 Tópicos em ciência dos alimentos [livro eletrônico] : volume III / Organizador
Wesclen Vilar Nogueira. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021.
77p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-81460-08-2

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460082>

1. Alimentos – Análise. 2. Tecnologia de alimentos. I. Nogueira, Wesclen
Vilar.

CDD 664.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

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

À medida que a população aumenta, cresce também a necessidade de pensar a produção alimentícia. Além disso, deve ser levado em consideração as mudanças de hábitos dos consumidores, que, cada vez mais, buscam itens saudáveis e de boa qualidade. Nesse contexto, surgem alguns desafios relacionados ao processamento de alimentos para que sejam contempladas as exigências dos consumidores e as legislações vigentes.

Desta forma, o volume 3 do e-book “*Tópicos em Ciência dos Alimentos*” aborda pontos importantes para produção alimentícia, como: sistemas de produção; qualidade microbiológica; degradação de corantes utilizados na indústria; processamento de alimentos por meios alternativos; tecnologias para obtenção de novos produtos; instrumentos regulatórios, seus avanços e perspectivas. Além de caracterizar e descrever a atividade anti-inflamatória de frutos *in natura* da biodiversidade brasileira, principalmente aqueles ainda pouco conhecidos.

O conteúdo abordado em cada capítulo, demonstra os diferentes aspectos e realidades da Ciência de Alimentos, de modo a suprir a escassez de material na literatura para assuntos muitas vezes desconhecidos. Além disso, contribui para acesso ao conhecimento numa linguagem contextualizada e de fácil compreensão aos leitores. Assim, espero que os temas sejam de grande proveito e ofereçam subsídios teóricos para profissionais da área de Ciência dos Alimentos e áreas afins.

Wesclen Vilar Nogueira

SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I.....	6
Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis inspecionados e não inspecionados comercializados no município Picos-Pi.....	6
Capítulo II	15
Panorama da produção do leite de búfala.....	15
Capítulo III.....	21
Frutos de babaçu: Um referencial teórico sobre sua composição química e aplicações nos alimentos	21
Capítulo IV	37
Aquecimento por radiofrequência no processamento de alimentos.....	37
Capítulo V.....	52
Degradação de corantes alimentícios: uma eficiente metodologia através da aplicação de processo avançado de oxidação	52
Capítulo VI	60
Frutas da biodiversidade do Rio Grande do Sul: composição química e potencial anti-inflamatório...	60
Índice Remissivo	76
Sobre o organizador.....	77

Panorama da produção do leite de búfala

Recebido em: 12/09/2021

Aceito em: 18/09/2021

 10.46420/9786581460082cap2

Ariane Dantas^{1*} 

INTRODUÇÃO

O búfalo é um animal de extraordinária capacidade de adaptação e produtividade, pois reúne uma combinação de atributos inerentes à espécie a qual possibilita adequar-se facilmente às mais diferentes condições ambientais e tipos de manejos. É chamado popularmente de ouro negro devido à excelente aptidão para o fornecimento de diversos produtos, sendo o setor lácteo apontado em diversos países como o segmento mais promissor dentro da bubalinocultura, visto a liquidez que esse produto apresenta (El Debaky et al., 2019).

A Índia, país berço da bubalinocultura mundial e local de origem da espécie, é um grande representante da produção de leite de búfala. Apresenta expressivos resultados zootécnicos e aumento consistente no setor de laticínios e do mercado consumidor, fazendo com que essa seja vista como uma prática rural de grande importância socioeconômica à população (Zicarelli, 2020).

No Brasil, devido ao aumento da demanda por parte dos consumidores no mercado interno, a criação de bubalinos para a produção de leite também está em expansão, sendo constatado o surgimento de uma desenvolvida cadeia produtiva de leite e derivados. O processamento do leite de búfala gera produtos diferenciados, tais como a muçarela, representando um atrativo e promissor segmento para a pecuária leiteira brasileira. No entanto, ainda com especificidades que devem ser melhor estudadas e adaptadas às condições ambientais do país (Silva e Ribeiro, 2021).

A superioridade do leite de búfala e, por conseguinte a de seus derivados quando comparado ao de vaca, consiste no fato de que apresenta maior quantidade dos principais constituintes do leite, tais como sólidos totais, gordura e proteína (Da Silva et al., 2019). A elevada qualidade nutricional confere maior rendimento e melhor aproveitamento na fabricação de seus derivados, o que é de significativa importância econômica aos produtores (Napolitano et al., 2021).

Segundo Ricci e Domingues (2012), para a produção de 1 kg de muçarela são necessários 5 litros de leite de búfala, já para fabricar a mesma quantidade de muçarela com leite bovino são exigidos mais de

¹ Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, FMVZ, UNESP, Botucatu, SP, Brasil.

* Autora correspondente: dantas.vet@gmail.com

10 litros. Portanto, o leite de búfala proporciona rendimento de 50% maior que ao leite de vaca na fabricação de derivados. As características peculiares do leite de búfala permitem uma produção de derivados que se faz mais rentável, além de proporcionar sabor e aroma singulares (Cavali e Pereira, 2017).

No entanto, estudos sobre os aspectos químicos, físicos e microbiológicos do leite de búfala e diversos fatores que influenciam esses atributos, ainda são modestos e alguns apresentam resultados divergentes (El-Salam e El-Shibiny, 2011; Gantner et al., 2015). Desta forma, conhecer melhor essas características que são determinantes na produção e qualidade do leite é fundamental.

Assim, tornam-se relevantes estudos que apresentem informações que acompanhem o crescimento da bubalinocultura leiteira no país e no mundo. Este capítulo tem por objetivo revisar particularidades relacionadas ao leite de búfala, destacando: distribuição geográfica da produção e características físico-químicas peculiares desta substância.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PRODUÇÃO DE LEITE DE BÚFALAS

A criação de búfalos é uma atividade importante em diversos países do mundo, seja para a produção de carne e leite ou ainda para serem usados como animais de tração, auxiliando na agricultura. É uma prática que se apresenta em crescimento, sendo esse incremento na produção mundial atribuído ao investimento em nutrição e genética, bem como à implementação de programas nacionais de incentivo à produção de leite aplicados em vários países (Mane e Chatli, 2015).

Atualmente, 15% da produção global de leite fresco é de leite de búfala. Entre os anos de 2009 a 2019, observou-se aumento de 49,43% na sua produção, saltando de aproximadamente 89.077 para 133.752 milhões toneladas (t). O continente asiático apresenta maior produção de leite (97,2%), sendo a Índia o país que detém os títulos mundiais de maior produtor (92 milhões de t), rebanho bubalino (109,85 milhões de cabeças) (FAOSTAT, 2021) e consumidor (per capita de 337 g/dia), consumindo quase toda a sua própria produção de leite (Vekariya et al., 2021).

Outros países asiáticos como Paquistão, China e Nepal também apresentam significativa produção de leite de búfala, juntos são responsáveis por 38.672 milhões t. São tradicionalmente reconhecidos quanto a importância que essa atividade tem econômica e socialmente a população, dependendo dessa espécie para seu sustento mais do que qualquer outro animal doméstico (Zhang et al., 2020).

O Egito destaca-se como principal criador de búfalo no continente africano. É a principal fonte de leite produzido neste país (2.109 milhões t), superando a produção de leite de vacas. É considerado o preferido pelo consumidor egípcio, principalmente devido ao sabor, cor e teor de sólidos totais, particularmente gordura. O leite de búfala tem valor elevado quando comparado ao leite de vaca (Minervino et al., 2020).

Na Europa, o maior representante da bubalinocultura leiteira é a Itália, a qual destaca-se pela genética dos animais, intensificação do sistema de produção e quantidade de leite produzido (378 mil t). A maioria do leite produzido é utilizado na elaboração de derivados de alta qualidade, sendo considerado nicho de mercado. Exemplo disso, cita-se a muçarela de búfala caracterizada com denominação de origem (Cappelli et al., 2021).

Quanto ao continente americano, o Brasil e a Colômbia são grandes referências na criação de búfalos. O rebanho bubalino brasileiro, é considerado o maior do continente americano e está estimado em 1.434.141 de cabeças, com destaque a região norte do país, onde se concentra a maioria dos animais, só o estado do Pará detém 66,38% do rebanho nacional (IBGE, 2019).

A atividade leiteira brasileira tem se expandido constantemente nos últimos anos a sua capacidade de processamento e produção de derivados. A produção de leite no país é estimada em 83,5 milhões de litros, obtidos de 75.684 búfalas espalhadas em 3.357 fazendas, gerando um montante de aproximadamente R\$ 665,8 milhões. Atualmente, há em torno de 150 laticínios que processam o leite de búfala no Brasil, destes, 8 trabalham com o chamado Selo de Pureza da Associação Brasileira de Criadores de Búfalo (ABCB) o qual proporciona autenticidade e responsabilidade ao que se é produzido (Boletim do Búfalo, 2019).

O leite de búfala é quase que totalmente processado e o principal derivado, desta matéria-prima, é a muçarela. A região sudeste do país é considerada a responsável pelo crescimento e fortalecimento da atividade devido à presença de uma desenvolvida e articulada cadeia de produção para que assim, consiga-se atingir todos os requisitos exigidos pelo consumidor (ABCB, 2021).

Contudo, a produção de leite carece de trabalhos no Brasil envolvendo dados de produção de bubalinos a partir de informações de rebanho comercial. Geralmente, há informações de regiões isoladas, com pouca ou nenhuma conexão entre animais, aumentando a importância de melhor conhecer as características do leite que aqui é produzido (Matos et al., 2020).

COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO LEITE DE BÚFALA

O leite de búfala apresenta em média 17% de sólidos totais e teor de gordura que varia entre 5,3 a 9,0%, sendo esta constituída de glóbulos maiores (3,9-7,7 μm) que possuem, na sua estrutura de membrana, compostos bioativos (esfingolípídeos e fosfolípídeos) os quais atribuem grande valor nutricional e propriedades anticarcinogênicas a este alimento (Roy et al., 2020). Além disso, a concentração total do colesterol é menor do que a encontrada no leite de vaca (275 e 330 mg/100 g, respectivamente) (Amaral, 2005).

A fração lipídica do leite de búfala possui em sua composição 30% de ácidos graxos insaturados e 70% de saturados, sendo essas informações muito importantes, pois permitem a fabricação de produtos

que agregam qualidade nutricional ao alimento, característica essa muito apreciada pelos consumidores em geral (Ménard et al., 2010).

Os níveis de proteínas variam entre 3,8 a 4,5%, sendo o perfil proteico constituído por 77 a 79% de caseína (α 1-, α 2-, β - e κ -caseína) e de 21 a 23% de soroproteínas (β -lactoglobulina e lactoalbumina) (Shindhu e Arora, 2011). As proteínas presentes no leite de búfala desempenham funções importantes ao organismo, tais como precursores de peptídeos bioativos (Guha et al., 2021).

A lactose, principal açúcar do leite, está presente no leite bubalino em teores que oscilam entre 4,05 a 5,39%. Níveis estes importantes na fabricação de derivados lácteos influenciando os processos de acidificação e fermentação do leite. É o componente de menor diferença entre os leites de búfala e vaca, no entanto, o leite de búfala possui sabor mais adocicado (Zotos e Bampidis, 2014).

Já quanto aos minerais, seus níveis são superiores ao leite de vaca, apresentando 59% mais cálcio e 47% mais fósforo (Enb et al., 2009). A proporção de cálcio bem como o tamanho maior das micelas do leite de búfala, faz com que a κ -caseína tenha menor capacidade de estabilizar a α s-caseína no processo de formação do coalho, logo o tempo de coagulação é menor, contribuindo dessa forma na fabricação de queijos (Joshi et al., 2003).

O leite de búfala não contém β -caroteno em sua composição química, composto este responsável pela tonalidade amarelada da gordura. Dessa forma, o leite e os derivados produzidos por possuem apenas a vitamina A, que é incolor, apresentam coloração mais clara que o de vaca (Verruma e Salgado, 1994).

Destacam-se também no leite de búfala, os teores significativos de vitamina E (tocoferol), ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido *o*-aminobenzoico, ácido fólico e piridoxina, todos superiores aos níveis encontrados no leite de vaca (Shindhu e Arora, 2011).

O leite de búfala apresenta densidade média entre 1,025 e 1,047 g/ml, pH de 6,41 a 6,47, ponto crioscópico entre -0,531 e -0,548° e acidez titulável média de 15,7 e 19,01°D, devido a grande quantidade de caseína que apresentam. Esses aminoácidos possuem características anfotéricas, os quais agem como ácido durante o processo de titulação, interferindo na acidez do leite (Nader Filho et al., 1996). No entanto, no Brasil não há uma legislação federal específica para determinar o padrão de identidade e qualidade do leite de búfala.

CONCLUSÃO

A bubalinocultura leiteira é uma atividade em crescimento no Brasil, particularmente na região sudeste do país, apresentando-se como nova alternativa a pecuária leiteira. O leite de búfala, por exibir características físico-químicas que o diferem de qualquer outro tipo de leite, apresenta-se como uma iguaria de extraordinário valor nutricional e elevado rendimento na produção de derivados, despertando grande

interesse à indústria de lácteos. Porém um manejo competente é essencial, para que a eficiência da produção e utilização do potencial total da bubalinocultura leiteira possam ser alcançados, auxiliando no desenvolvimento e fortalecimento da atividade no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral FR (2005). Qualidade do leite de búfalas: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 29: 106-110.
- ABCB - Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. Laticínios: derivados de leite de búfalas. Disponível em: <<http://www.bufalo.com.br/laticinios.html>>. Acesso em: 01/09/2021.
- Boletim do Búfalo. Disponível em: < <https://www.bufalo.com.br/home/wp-content/uploads/2021/01/boletim-bufalo-2019-no1.pdf>>. Acesso em: 01/09/2021.
- Cappelli G et al. (2021). Italian Tracing System for Water Buffalo Milk and Processed Milk Products. *Animals*, 11: 2-10.
- Cavali J; Pereira RGA (2020). Produção leiteira de búfalos. Salman AKD; LFM Pfeifer (ed.). *Pecuária Leiteira na Amazônia*. Brasília: Embrapa. 391-399p.
- Da Silva DA et al. (2019). Características qualitativas e sensoriais do leite das diferentes espécies domésticas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 3(4): 05-13.
- El Debaky HA et al. (2019). Review: Potential of water buffalo in world agriculture: Challenges and opportunities. *Applied Animal Science*, 35: 255-268.
- El-Salam MA; El-Shibiny S (2011). A comprehensive review on the composition and properties of buffalo milk. *Dairy Science & Technology*, 91: 663-699.
- Enb A et al. (2009). Chemical composition of raw milk and heavy metals behavior during processing of milk products. *Global Veterinaria*, 3: 268-275.
- FAOSTAT - Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 1/09/2021.
- Gantner V et al. (2015). The overall and fat composition of milk of various species. *Mljekarstvo* 65(4): 223-231.
- Guha S et al. (2021). A comprehensive review on bioactive peptides derived from milk and milk products of minor dairy species. *Food Production, Processing and Nutrition*, 3(2): 1-21.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal: Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/09/2021.
- Joshi NS et al. (2003). Effect of calcium on physicochemical properties of fat-free mozzarella cheese. *Journal of Food Science*, 68: 2289-2294.

- Mane BG; Chatli MK (2015). Buffalo Milk: Saviour of Farmers and Consumers for Livelihood and Providing Nutrition. *Agricultural Rural Development*, 2: 5-11.
- Matos AS et al. (2020). Production of buffalo milk (*bubalus bubalis*) in Brazil. *Buffalo Bulletin*, 39(3): 323-329.
- Ménard O et al. (2010). Buffalo vs. cow milk fat globules: Size distribution, zeta-potential, compositions in total fatty acids and in polar lipids from the milk fat globule membrane. *Food Chemistry*, 120: 544-551.
- Minervino AHH et al. (2020). *Frontiers in Veterinary Science*. *Bubalus bubalis*: A Short Story, 7: 1-15.
- Nader Filho A et al. (1996). Variação das características físico-químicas do leite de búfala, durante os diferentes meses do período de lactação. *Artigos de Veterinária*, 12: 148-153.
- Napolitano F et al. (2021). Advances and Perspectives in Research on Buffalo Milk Production and Mozzarella Cheese. *Agro productividad*, 1: 1-9.
- Ricci GD, Domingues PF (2012) O leite de búfala. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 10(1): 14-19.
- Roy D et al. (2020). Composition, Structure, and Digestive Dynamics of Milk From Different Species - A Review. *Frontiers in Nutrition*, 7: 1-17.
- Shindhu JS, Arora S (2011). Buffalo milk. Fuquay JW (ed). *Encyclopedia of dairy sciences*. San Diego: Academic Press, 503-511p.
- Silva GC, Ribeiro LF (2021). Os bubalinos no Brasil e a produção de leite. *GeTeC - Gestão, Tecnologia e Ciências*, 10(26): 42-50.
- Vekariya SJ et al. (2021). Prospects of Dairy Farming in India: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(1): 1127-1134.
- Verruma MR, Salgado JM (1994). Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. *Scientia Agricola* 51: 131-137.
- Zhang Y et al. (2020). Asian water buffalo: domestication, history and genetics. *International Foundation for Animal Genetics*, 51: 177-191.
- Zicarelli L (2020). Current Trends in Buffalo Milk Production. *Journal of Buffalo Science*, 9: 121-132.
- Zotos A, Bampidis VA (2014). Milk fat quality of Greek buffalo (*Bubalus bubalis*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(2): 181-186.

ÍNDICE REMISSIVO

A

alimentos, 43
aquecimento, 37, 41
Attalea speciosa, 22

B

butiá, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71

C

carotenoides, 60, 62, 64, 66, 67, 68, 70
composição, 17

D

degradação, 52

F

fenólicos, 60, 62, 64, 66, 67, 69, 70
físico-química, 6, 8, 11

Foto-Fenton, 53, 55, 56, 57

J

jaboticaba, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71

M

mel, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
microbiológica, 6, 8, 10

P

picos, 6, 8, 10
pitanga, 60, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71

Q

qualidade, 6, 8, 11, 12

R

radiofrequência, 39, 40, 41

SOBRE O ORGANIZADOR



 Wesclen Vilar Nogueira

Graduado em Engenharia de Pesca pela UNIR. Mestre e doutorando em Engenharia e Ciência de Alimentos pela FURG.



ISBN 978-658146008-2



9

786581

460082

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