



**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)**

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a 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
Prof.^a Dr.^a 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.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A946	Avanços e desafios de nutrição 4 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-343-9 DOI 10.22533/at.ed.439192405 1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série. CDD 613.2
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 4*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
EFEITO DAS COBERTURAS COMESTÍVEIS E O TEMPO DE SECAGEM NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS 'ROYAL GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS	
Rufino Fernando Flores Cantillano Jardel Araujo Ribeiro Mauricio Seifert Carla Ferreira Silveira Daiane Nogueira Leonardo Nora	
DOI 10.22533/at.ed.4391924051	
CAPÍTULO 2	17
EFEITO DO PROCESSAMENTO EM ALTAS PRESSÕES HIDROSTÁTICAS NAS PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO	
Christian Alley de Aragão Almeida Lucas Almeida Leite Costa Lima Patrícia Beltrão Lessa Constant Maria Terezinha Santos Leite Neta Narendra Narain	
DOI 10.22533/at.ed.4391924052	
CAPÍTULO 3	32
EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO	
Wenderson Gomes Dos Santos Ana Flávia Amâncio de Oliveira Carolina Lima dos Santos Jaqueline Araújo Cavalcante Jocélia Pinheiro Santos Larissa Fernanda Rodrigues Lucas Martins Girão Rachel de Melo Verçosa Talissa Luzia Vieira da Silva Victor Nogueira Galvão	
DOI 10.22533/at.ed.4391924053	
CAPÍTULO 4	38
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS BOVINOS UTILIZANDO EXTRATOS DE ESPECIARIAS AROMÁTICAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NATURAL	
Silvana Maria Michelin Bertagnolli Aline de Oliveira Fogaça Luana da Silva Portella	
DOI 10.22533/at.ed.4391924054	

CAPÍTULO 5 49

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO CÁRNEO TIPO HAMBÚRGUER DE PEITO DE PERU ACRESCIDO DE FARELO DE AVEIA

Patrícia Aparecida Testa
Dayane Sandri Stellato
Krishna Rodrigues de Rosa
Márcia Helena Scabora
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4391924055

CAPÍTULO 6 55

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AGUARDENTE MISTA DE CALDO DE CANA E CAJÁ (*Spondias mombin* L)

Alexandre da Silva Lúcio
Mércia Melo de Almeida Mota
Ângela Maria Santiago
Deyzi Santos Gouveia
Rebeca de Lima Dantas

DOI 10.22533/at.ed.4391924056

CAPÍTULO 7 66

ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE TRÊS PASSOS – RS

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer
Fernanda Hart Weber
Josiane Pasini

DOI 10.22533/at.ed.4391924057

CAPÍTULO 8 75

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR ULTRASSOM DAS SEMENTES DE INGÁ (*Inga marginata Willd*)

Déborah Cristina Barcelos Flores
Caroline Pagnossim Boeira
Bruna Nichelle Lucas
Jamila dos Santos Alves
Natiéli Piovesan
Vanessa Bordin Viera
Marcela Bromberger Soquetta
Jéssica Righi da Rosa
Grazielle Castagna Cezimbra Weis
Claudia Severo da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.4391924058

CAPÍTULO 9 87

ESTABILIDADE DE ESPUMA DE OVOS DE SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO AO LONGO DA SUA VIDA DE PRATELEIRA

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.4391924059

CAPÍTULO 10 94

FATORES ANTINUTRICIONAIS EM GRÃOS DE QUINOA

Antonio Manoel Maradini Filho
João Tomaz da Silva Borges
Mônica Ribeiro Pirozi
Helena Maria Pinheiro Sant'Ana
José Benício Paes Chaves
Eber Antonio Alves Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.43919240510

CAPÍTULO 11 107

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida
Miriam Stephanie Nunes de Souza
Patrícia de Magalhães Prado
Camila Filgueira de Souza
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240511

CAPÍTULO 12 116

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM DE UMBU (*Spondias tuberosa*) EM CAMADA DE ESPUMA

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto
Loraine Micheletti Evaristo
Maiara Vieira Brandão
Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Lara Covre
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.43919240512

CAPÍTULO 13 126

INSETOS COMESTÍVEIS: PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Igor Sulzbacher Schardong
Joice Aline Freiberg
Alexandre Arthur Gregoski Kazmirski
Natielo Almeida Santana
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240513

CAPÍTULO 14 134

KEFIR INTEGRAL ADOÇADO COM ADIÇÃO DE GELEIA DE MORANGO E AVEIA EM FLOCOS

Natasha Sékula
Andressa Aparecida Surek
Andressa Ferreira da Silva
Carla Patrícia Boeing de Medeiros
Natalia Schmitz Ribeiro da Silva
Herta Stutz
Katielle Rosalva Voncik Córdova

DOI 10.22533/at.ed.43919240514

CAPÍTULO 15	143
MICROENCAPSULAÇÃO DE D-LIMONENO E APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS DE QUITOSANA E GELATINA	
Marcella Vitoria Galindo João Augusto Salviano de Medeiros Lyssa Setsuko Sakanaka Carlos Raimundo Ferreira Grosso Marianne Ayumi Shirai	
DOI 10.22533/at.ed.43919240515	
CAPÍTULO 16	149
OBTENÇÃO DE GELATINA E CMS DE TILÁPIA E SEU EFEITO COMBINADO NA QUALIDADE DE NUGGETS	
Rayanne Priscilla França de Melo Sthelio Braga da Fonseca Rayssa do Espírito Santo Silva Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles	
DOI 10.22533/at.ed.43919240516	
CAPÍTULO 17	161
OCORRÊNCIA DE MICOTOXINAS EM FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MILHO E SORGO NO BRASIL NOS ANOS DE 2016 E 2017	
Vivian Feddern Indianara Fabíola Weber Ana Júlia Neis Oneida Francisca de Vasconcelos Vieira José Clóvis Vieira Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.43919240517	
CAPÍTULO 18	172
PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF JELLIES PREPARED WITH PETALS OF ROSES	
Felipe de Lima Franzen Mari Silvia Rodrigues de Oliveira Ana Paula Gusso Janine Farias Menegaes Maritiele Naissinger da Silva Neila Silvia Pereira dos Santos Richards	
DOI 10.22533/at.ed.43919240518	
CAPÍTULO 19	184
PLANT-BASED ANTIMICROBIAL PACKAGING	
Tuany Gabriela Hoffmann Daniel Peters Amaral Betina Louise Angioletti Matheus Rover Barbieri Sávio Leandro Bertoli Carolina Krebs de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.43919240519	

CAPÍTULO 20 192

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite
Márcia Soares Gonçalves
Ingrid Alves Santos
Márjorie Castro Pinto Porfirio
Marília Viana Borges
Marcondes Viana Silva

DOI 10.22533/at.ed.43919240520

CAPÍTULO 21 199

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE AVEIA PRODUZIDA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Cintia Cassia Tonieto Gris
Valéria Hartmann
Luiz Carlos Gutkoski
Matheus Tumelero Crestani

DOI 10.22533/at.ed.43919240521

CAPÍTULO 22 204

PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Magda Maria Oliveira Inô
Tatielly de Jesus Costa
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240522

CAPÍTULO 23 213

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS A VULNERÁVEIS

Daniele Custódio Gonçalves das Neves
Kátia Cilene Tabai

DOI 10.22533/at.ed.43919240523

CAPÍTULO 24 223

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone de Castro Giacomelli
Ana Lúcia de Freitas Saccol
Maritiele Naissinger da Silva
Adriane Rosa Costódio
Claudia Cristina Winter
Luisa Helena Hecktheuer

DOI 10.22533/at.ed.43919240524

CAPÍTULO 25 239

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL E DEFUMADA DE CARPA CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*)

Danieli Ludwig
José Mario Angler Franco
Camila Jeleski Carlini
Mariana Costa Ferraz
Gislaine Hermanns
Melissa dos Santos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43919240525

CAPÍTULO 26	246
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE <i>Spirulina</i>	
Cíntia Guarienti	
Leticia Eduarda Bender	
Telma Elita Bertolin	
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards	
DOI 10.22533/at.ed.43919240526	
CAPÍTULO 27	255
PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS	
Ana Paula Daniel	
Priscilla Cardoso Martins Nunes	
Jackson Rodrigo Flores da Silva	
Andréia Cirolini	
Leonardo Germano Krüger	
Vanessa Pires da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.43919240527	
CAPÍTULO 28	262
QUALIDADE DE ALBÚMEN DE OVOS DE POEDEIRAS COM IDADE DE POSTURA AVANÇADA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO	
Bruna Poletti	
Maitê de Moraes Vieira	
Daniela Maia	
DOI 10.22533/at.ed.43919240528	
CAPÍTULO 29	269
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA: BAGAÇO DE MALTE EXTRUSADO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	
Tatielly de Jesus Costa	
Magda Maria Oliveira Inô	
Vanessa Regina Kunz	
Frederick Coutinho de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.43919240529	
CAPÍTULO 30	279
RESISTÊNCIA AO TRATO GASTROINTESTINAL DE MICROCAPSULAS PROBIÓTICAS OBTIDAS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA ASSOCIADA À RETICULAÇÃO ENZIMÁTICA	
Thaiane Marques da Silva	
Vandré Sonza Pinto	
Carlos Raimundo Ferreira Grosso	
Cristiane de Bona da Silva	
Cristiano Ragagnin de Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.43919240530	
CAPÍTULO 31	287
SEGURANÇA ALIMENTAR E ESCOLHAS ALIMENTARES DAS FAMÍLIAS BENEFICIADAS PELO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL-RS	
Janaína Cristina da Silva	
Juliana Rombaldi Bernardi	
Francisco Stefani Amaro	
DOI 10.22533/at.ed.43919240531	

CAPÍTULO 32 301

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen
Henrique Fernando Lidório
Janine Farias Menegaes
Giane Magrini Pigatto
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Leadir Lucy Martins Fries

DOI 10.22533/at.ed.43919240532

CAPÍTULO 33 315

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa
Elaine de Arruda Oliveira Coringa
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240533

SOBRE AS ORGANIZADORAS 322

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida

IFBA, Engenharia de Alimentos

Barreiras – Bahia

Miriam Stephanie Nunes de Souza

IFBA, Engenharia de Alimentos

Barreiras – Bahia

Patrícia de Magalhães Prado

IFBA, Engenharia de Alimentos

Barreiras – Bahia

Camila Filgueira de Souza

IFBA, Engenharia de Alimentos

Barreiras – Bahia

Frederick Coutinho de Barros

IFBA, Engenharia de Alimentos

Barreiras – Bahia

RESUMO: O processo de beneficiamento de arroz gera uma série de resíduos sólidos, sendo que alguns têm valor comercial e outros não. Com base nisso, objetivou-se identificar, caracterizar, quantificar e propor tratamentos para estes resíduos. Para este trabalho que é de cunho qualitativo-quantitativo e exploratório, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica em periódicos, sites, livrarias eletrônicas e normas vigentes, bem como visita técnica a uma indústria de Beneficiamento de Arroz localizada na cidade de Barreiras-BA. Analisando os dados, pode-se observar que os principais resíduos

sólidos gerados por esta indústria são a casca de arroz, farelo e quireira, obtidos das etapas de descascamento, brunição e separação, respectivamente. Palha e pó também são gerados, mas no pré-beneficiamento. No geral, para cada 58 kg de arroz beneficiado, 2 kg de quirela, 8 kg de farelo e 22 kg de casca, além de 4 kg de impurezas, são gerados. A inserção das cascas na elaboração de polpas de fruta, uso de farelo no preparo de ração animal e quirela na produção cervejeira estão entre as soluções propostas para tratamento destes resíduos. Estas soluções contribuem para que as indústrias se adequem as normas estabelecidas pela legislação e apliquem o destino correto aos resíduos, evitando assim prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: arroz, resíduos, sólidos, beneficiamento, tratamento.

ABSTRACT: The process of processing of rice generates a series of solid residues, some of which have commercial value and others do not. Based on this, the objective was to identify, characterize, quantify and propose treatments for these residues. For this qualitative-quantitative and exploratory work, a wide bibliographical research was carried out in periodicals, websites, electronic bookstores and current standards, as well as a technical visit to a Rice Processing industry located in the city

of Barreiras-BA. Analyzing the data, it can be observed that the main solid residues generated by this industry are the rice bark, bran and cherry, obtained from the stripping, bruning and separation stages, respectively. Straw and powder are also generated, but in pre-processing. In general, for every 58 kg of rice benefited, 2 kg of quirela, 8 kg of bran and 22 kg of bark, in addition to 4 kg of impurities, are generated. The insertion of the husks in the preparation of fruit pulps, the use of bran in the preparation of animal feed and quirela in the brewery production are among the solutions proposed for the treatment of these residues. These solutions help industries to meet the standards set by legislation and apply the correct destination to waste, thereby avoiding damage to the environment and public health.

KEYWORDS: rice, waste, solids, processing, treatment.

1 | INTRODUÇÃO

O arroz se destaca como um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial (CONAB, 2015). E nesta larga produção, a FAO (2018) afirma que o Brasil é um dos países que ocupa posição de destaque, sendo o nono maior produtor de arroz do mundo.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (2018), a produção de arroz no Brasil se concentra na região Sul, em especial no estado do Rio Grande do Sul, já que este estado tendo sido responsável por cerca de 70% de toda produção nacional nas últimas safras. Outros estados fora desta região são responsáveis por uma parcela bem menor da produção, a exemplo do estado da Bahia, que tem verificado uma queda de sua produção ao longo dos anos.

Na Bahia, o arroz é cultivado na região de Coaceral, município de Formosa do Rio Preto. Este plantio ocupa uma área de 7,8 mil hectares e é utilizado para aberturas de novas áreas em solos de baixa fertilidade. Mas nos últimos anos essa cultura tem perdido espaço para o sorgo e a soja (CONAB, 2018). No oeste da Bahia a cultura do arroz é tradicionalmente cultivada nas áreas novas devido, principalmente, à tolerância à acidez do solo. Geralmente o cultivo não se repete nos anos seguintes devido aos baixos preços de mercado (CONAB, 2016).

Por ser um alimento presente diariamente na mesa não só do povo barreirense, mas da população brasileira em geral, Cavalleri *et al.* (2010) afirmam que é preciso haver uma produção em larga escala e posteriormente, o beneficiamento do grão. Este processo é feito principalmente por indústrias que envolvem o descascamento e o processamento dos grãos de arroz, sendo posteriormente encaminhado ao comércio para venda ao consumidor final.

Todavia, o beneficiamento do arroz traz consigo a produção de diversos resíduos, que conforme Brasil (2002) são materiais ou substâncias inservíveis ou não passíveis de aproveitamento econômico, resultantes de diferentes atividades, como de origem

industrial; podendo estes resíduos serem sólidos, líquidos ou gasosos. Este é um problema que segundo Gastaldini e Irion (2001), atinge diretamente bacias hidrográficas e o meio ambiente como todo, pois estes resíduos são dispersos em grande volume na natureza, demorando a serem absorvidos naturalmente.

A partir destes fatos, surgem as seguintes questões: quais são os resíduos sólidos gerados pelas indústrias de beneficiamento de arroz e quais tratamentos podem ser adotados a fim de minimizar ou evitar sua dispersão no meio ambiente? A fim de responder a estas questões, foi proposto um estudo de cunho qualitativo-quantitativo e exploratório referente a este tema, tendo como base dados obtidos por meio de uma visita técnica realizada em uma indústria de beneficiamento de arroz, localizada na cidade de Barreiras-BA, bem como por meio de pesquisa em bibliografia a respeito do tema.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho se caracteriza por ser de cunho qualitativo-quantitativo e exploratório. Inicialmente, foi realizada uma visita técnica a uma indústria de Beneficiamento de Arroz localizada na cidade de Barreiras-BA, a fim de verificar quais os resíduos sólidos gerados, os tratamentos e aproveitamento realizados pela beneficiadora. Na ocasião, o responsável técnico mostrou todos os setores e o fluxo de processo. Os dados obtidos durante a visita foram sendo armazenados em fichas de anotação. Este trabalho foi acrescido de revisão bibliográfica realizada em diversos periódicos, como o da Capes; sites e livrarias eletrônicas, como a da SciELO; além de embasamento nas normas vigentes, tais como o da ABNT através da NBR 10.004/04, do MAPA com a Instrução Normativa nº 6 de 18 de Fevereiro de 2009, do MMA através das resoluções CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005; nº 316, de 29 de outubro de 2002 e nº 3, de 28 de junho de 1990, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei Nº 12.305 de 2010.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação, caracterização e quantificação dos resíduos sólidos: A Lei Nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define como resíduos sólidos o material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água e, ainda caracteriza os resíduos sólidos conforme a periculosidade que estes representam em razão do risco à saúde pública e ao meio ambiente.

De acordo a Norma Brasileira NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

Resíduos perigosos (classe I), aqueles em razão das suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Classifica como resíduos não perigosos (classe II) àqueles que não se enquadram na definição de resíduos perigosos, sendo divididos em não inertes (classe II A), que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e como inertes (classe II B) os que em contato com água destilada ou desionizada à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (ABNT, 2004).

Para Lorenzetti, Neuhaus e Schwab (2012) os principais resíduos sólidos produzidos na indústria de arroz são a casca de arroz, farelo e grãos quebrados (quirera), em que a casca de arroz se destaca por representar cerca de 20% do total da produção de arroz, e uma vez descartadas na natureza podem causar desequilíbrios ambientais, devido sua absorção lenta, em torno de cinco anos. Em visita a uma indústria de Beneficiamento de Arroz localizada em Barreiras-BA, foram identificados a casca de arroz, farelo, quirera, palha e pó como os principais resíduos sólidos gerados durante o beneficiamento de arroz. Devido o pó e a palha (obtidas no processo de pré-beneficiamento do arroz) se apresentarem em baixíssimas quantidades, não é aplicada nenhuma forma de aproveitamento pela indústria, porém, as cascas são doadas para empresas avícolas e o farelo e a quirera são comercializados para ração animal.

Oriunda principalmente da etapa de descascamento, mas também solta no pré-beneficiamento do grão, a casca de arroz, de acordo a norma NBR 10.004 (ABNT, 2004), é classificada como resíduo sólido de classe II, ou seja, não inerte e não perigoso à saúde humana e ao meio ambiente; porém apresenta propriedades como biodegradabilidade e combustibilidade. Devido o teor de óxido de silício e fibras, a casca de arroz não possui valor nutritivo e por isso tem baixo valor comercial como resíduo, pois não são usadas na alimentação humana ou animal, entretanto, possui alto poder calorífico (fonte de carbono) e tem combustão rápida, devido à propriedade de combustibilidade, sendo conveniente e comum o uso como fonte de energia, consoante Lajara (2011). Azevedo *et al.* (2016) destacam que biodegradabilidade é um processo de degradação resultante da ação de microrganismos como bactéria e fungos, em que a casca de arroz é um dos diversos substratos utilizados por esses microrganismos, consumida para obtenção de energia e produção de outras substâncias.

O farelo de arroz é um resíduo gerado na etapa de brunição. Segundo Silva *et al.* (2010) o farelo de arroz é proveniente de algumas camadas externas do arroz integral que são retiradas para a produção do arroz polido, possui baixo valor comercial e geralmente é utilizado para extração de óleo, como ingrediente de ração animal e como fertilizante orgânico, sua composição química depende de fatores associados à própria constituição do grão ou do processo de beneficiamento. Em vista disso, como o farelo de arroz não apresenta características de resíduo perigoso (classe I) e não perigoso inerte (classe II B), de acordo a norma NBR 10.004 (ABNT, 2004), logo, este se enquadra como resíduo classe II A (não perigoso e não inerte).

Bortolini (2010) salienta que durante o beneficiamento do arroz, são produzidos grãos quebrados, classificados como quirera, sendo um problema econômico, pois a quirera de arroz apresenta a mesma composição centesimal média que um grão inteiro, além de ser uma fonte rica em amido. A composição nutricional da quirera de arroz em g/100g de amostra é em torno de 9,81 de proteínas; 0,62 de lipídeos; 0,78 de fibras; 88,05 de carboidratos; 0,78% de cinzas e 397,02 Kcal (Silva *et al.*, 2008). Para Junqueira *et al.* (2009) a quirera de arroz apresenta composição química semelhante ao milho, porém com menor teor de extrato etéreo, podendo ser utilizada em ração animal. A quirera de arroz assim como a casca e o farelo também se classifica como resíduo classe II A (ABNT, 2004).

O pó e a palha são resíduos da etapa de pré-beneficiamento. Para Lorenzetti, Neuhaus e Schwab (2012) estes resíduos sólidos são impurezas grosseiras provenientes da colheita, e que acabam sendo recepcionados juntamente com os grãos de arroz, desse modo possuem origem orgânica. Por não apresentarem características que os definem como resíduo perigoso ou não perigoso inerte (ABNT, 2004), e ainda por dispor de quantidades irrelevantes no processo do beneficiamento do arroz (SAIDELLES *et al.*, 2012), podem ser considerados resíduos sólidos não perigosos e não inertes, classe II A.

A cinza de casca de arroz é um resíduo industrial liberado através da queima da casca de arroz. Apesar da Beneficiadora de Arroz de Barreiras-BA não executar esta etapa, segundo Foletto *et al.* (2005) este é um resíduo muito valorizado devido seu alto teor de sílica (>92%), podendo ser utilizada em vários ramos industriais. Além disso, a casca de arroz carbonizada é um substrato estéril graças ao processo de carbonização (Embrapa, 2007). Deste modo, analisando as características da cinza de casca de arroz, com base na NBR 10.004 da ABNT (2004), entende-se que as cinzas de casca de arroz integra a classe II A (resíduo não perigoso e não inerte), pois não apresenta características de periculosidade como patogenicidade, toxicidade e outros; porém apresentam características como biodegradabilidade, característico de resíduo não perigoso e não inerte. Entretanto, se essa cinza for descartada no meio ambiente, o excesso pode ocasionar poluição ambiental, pois, sabe-se que a cinza gerada na combustão apresenta certa quantidade de carbono residual, que é um grave poluente para o solo em grandes quantidades (FOLETTTO *et al.*, 2005).

Conforme Lorenzetti, Neuhaus e Schwab (2012), para cada 66 kg de arroz beneficiado, este gera 20 kg de casca, 9 kg de farelo, 5 kg de quirela e volume não estimado de cinzas da queima da casca. Já para Tamiosso e Marian (2014), 58 kg de arroz beneficiado traz consigo 2 kg de quirela, 8 kg de farelo e 22 kg de casca, além de 4 kg de impurezas.

Sugestões de tratamento e aproveitamento dos resíduos sólidos: Os resíduos produzidos nas etapas de beneficiamento do arroz, já descritos, apresentam qualidades que devem ser aproveitadas, por isso é importante avaliar as vantagens e desvantagens, observando o custo e benefício, dos subprodutos que podem ser

obtidos a partir desses elementos. Dias *et al.* (2010), dizem que a casca de arroz, cinza e água de parboilização podem gerar fontes de valor para estas empresas e ainda reduzir impactos socioambientais provocados.

Lorenzetti, Neuhaus e Schwab (2012) sugerem o uso da casca de arroz na fabricação de polpas de fruta, enriquecendo então o valor nutricional deste produto, elevando o teor de fibras do mesmo. Já Nitzke e Biedrzycki (2004), apontam que a casca de arroz não é bom fertilizante, devido sua composição pobre em nutrientes para o solo, mas pode formar cobertura morta, atuando como um bom condicionante físico, auxiliando a inserção das sementes no solo. Uma terceira alternativa para reutilização da casca de arroz é a compostagem, produção de adubo orgânico a partir da decomposição microbiológica. Porém, de acordo com Dias *et al.* (2010), a decomposição da casca do arroz leva um tempo prolongado, cerca de cinco anos, este processo produz como poluente o gás metano. Além disso, esse material tem baixa densidade, o que promove o acúmulo de grandes volumes para eficiência desse tratamento.

Em indústrias de grande porte em que há demanda de energia térmica, a casca de arroz é incinerada gerando calor nas etapas de produção necessárias, sintetizando a partir daí cinzas da casca de arroz (CCA). Conforme, Della, Kühn e Hotza (2005), para cada tonelada de arroz produzida, 23% desse valor corresponde à casca e 4% às cinzas. Assim fica evidente o alto teor de cinzas presente na casca e sua rentabilidade, visto que a casca passa de resíduo a combustível, gerando um novo resíduo, produto da combustão. Ainda de acordo com Della, Kühn e Hotza (2005), a composição centesimal da CCA, é definida por, aproximadamente, 94,95% de dióxido de silício (sílica), 2,63% de álcalis, 0,14% de carbono e 1,50% de umidade. Esses valores evidenciam o alto valor de sílica presente nas CCA, atribuindo então grande interesse comercial para a produção de vidros, cerâmicas, entre outros produtos advindos deste reagente, reduzindo significativamente a síntese de poluentes gerados na produção convencional de sílica.

A produção de cinzas é essencial e conveniente à síntese de arroz parboilizado, visto que esse processo demanda temperaturas elevadas para o aquecimento da água. Dessa maneira a casca incinerada funciona como combustível, que tem como produto residual as CCA. Segundo Della *et al.* (2006), na construção civil, a sílica – principal componente da CCA – tem importância fundamental, como componente em cimentos, concretos e argamassas, pois é responsável pela viscosidade, resistência mecânica e tempo para o endurecimento desses materiais. Alcantra *et al.* (2011), sugerem o uso das cinzas da casca de arroz como aditivo de auxílio na composição de tijolo de solo-cal e apontam a sua eficiência na fabricação de tijolos com resistência e absorção, estabelecidas pela legislação. Ludwig (2014) aponta que o concreto com concentração de 3% CCA, apresentou maior resistência que o concreto convencional, atribuindo ainda maior interesse a rentabilidade e o aproveitamento deste resíduo.

A maneira mais comum e frequente de aproveitamento do farelo de arroz pelas

beneficiadoras no Brasil é a designação deste subproduto para alimentação animal. Devido ao alto conteúdo de nutrientes, esse resíduo é valorizado por produtores como ingrediente para produção de ração ou consumo direto do farelo *in natura* (LORENZETT, NEUHAUS E SCHWAB, 2012). Na Beneficiadora de Arroz da região, o farelo é embalado, direcionado e comercializado para produção de ração animal, porém esse produto pode ser aproveitado de outras maneiras, inclusive para alimentação humana. Conforme Noleto, Cordeiro e Chaves (2004), em países desenvolvidos como EUA, Japão entre outros países da Europa o farelo de arroz é bastante consumido devido suas propriedades nutricionais, já conhecidas por lá. É um produto comum vendido em supermercados e também utilizado pelas as indústrias para agregar valor a biscoitos, balas, cereais matinais, entre outros.

Outra aplicação do farelo de arroz é a sugestiva produção de biodiesel, o óleo extraído do farelo de arroz possui compatibilidade com os óleos utilizados como combustível, segundo Silva *et al.* (2011), o biodiesel de óleo de farelo de arroz apresenta em torno da média estabelecida pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Bicomcombustíveis (ANP), boa estabilidade térmica e oxidativa, permitindo que seja usada em altas temperaturas.

Poucos são os processos que envolvem o aproveitamento da quirera do arroz, sendo que a maneira mais utilizada é como componente da ração animal, voltada pra suínos, aves e bovinos, devido ao alto conteúdo de carboidratos. Como foi visto na Beneficiadora de Arroz, toda a quirera é direcionada para fábrica de ração animal. Outra maneira de aproveitamento da quirera é a produção de farinha de arroz. Dessa maneira, a farinha de arroz torna-se uma substituta para farinha de trigo, pois apresenta algumas qualidades distintas, como a ausência de glúten, constituintes que favorecem a redução do índice glicêmico, entre outras vantagens nutricionais (HEISLER *et al.*, 2008).

O Instituto Rio Grandense do Arroz (IRG) sugere como meio de utilização da quirera a produção cervejeira. Como a composição da quirera é semelhante à composição do grão de arroz, possui alto teor de carboidratos, estes servirão como substrato, para as leveduras, especialmente a *Saccharomyce cerevisiae*, realizarem o processo de fermentação. No Brasil e em diversos países é permitido por lei o uso de outros grãos em substituição parcial da cevada, a exemplo do arroz íntegro ou sua estrutura amilácea. O amiláceo é a quirera do arroz (SCHUL e PRECI, 2013).

As palhas do arroz são resíduos indicados pelo IRG, como um alimento adequado para alimentação de bovinos, mas especificamente para vacas leiteiras, pois quando há um teor de umidade elevado desta palha, aumenta-se o volume de leite produzido. Já o pó do arroz é um resíduo comum em várias etapas do fluxo de produção, porém em quantidades mínimas, assim como a palha. Isto inviabiliza o seu tratamento, já que não há matéria significativa, para fazê-lo, como ocorre na Beneficiadora de Arroz visitada. É possível que haja um maior volume desse resíduo em indústrias de maior porte, mas o mesmo não é citado em bibliografias consultadas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Beneficiadora de Arroz em questão é uma indústria que produz como resíduos sólidos a quirera, farelo, casca de arroz, palha e pó, tendo sido possível caracterizar, quantificar e sugerir tratamentos para quase todos os resíduos; contribuindo para que as indústrias se adequem as normas estabelecidas pela legislação e apliquem o destino correto a estes, evitando assim prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 – Resíduos sólidos**: Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ALCANTRA, M. A. M.; *et al.* **O Uso de Cinzas de Casca de Arroz como Aditivo Auxiliar na Produção de Tijolos de Solo-Cal**. REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil. nº 3, 2011.

BORTOLINI, V. M. S. **Determinação da composição centesimal do arroz Paraboilizado (oriza sativa) e seu subproduto**. Revista Congrega URCAMP. Bagé-RS, 2010.

BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 21 de Março de 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31602.html>>. Acesso em: 28 de Abril de 2018.

CAVALLERI, A.; MENDONÇA JR, M. S.; RODRIGUES, E. N. L. **Thrips species (Thysanoptera, Terebrantia) inhabiting irrigated rice and surrounding habitats in Cachoeirinha, state of Rio Grande do Sul, Brazil**. Revista Brasileira de entomologia, v. 54, n. 3. São Paulo, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 5, n. 7. Brasília – DF, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/DEXPC/Desktop/BoletimZGraosZjulhoZ2018.pdf>>. Acesso em: 19 de Setembro de 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 3, n. 4. Brasília - DF, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_09_09_00_00_boletim_graos_junho__2016_-_final.pdf>. Acesso em: 28 de Março de 2018.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **A Cultura do arroz**. Brasília – DF, 2015. 180p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/outras.../item/.../2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6>. Acesso em: 19 de Setembro de 2018.

DELLA, V. P.; *et al.* **Estudos comparativos entre sílica obtida por lixívia ácida da casca de arroz e sílica obtida por tratamento térmico da cinza de casca de arroz**. Química Nova, v.29, n. 6, p. 1175-1179, 2006.

DELLA, V. P.; KÜNH, I.; HOTZA, D. **Reciclagem de resíduos agro-industriais**: Cinza de Casca de Arroz como Fonte Alternativa de Sílica. Revista Cerâmica Industrial. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis-SC, 2005.

DIAS, M. F. P.; PEDROZO, E. A.; ANICET, C. N. **Desafios e expostas Inovadoras Sustentáveis da Agroindústria Arrozeira Brasileira**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v.4, n.1, p. 57-77. Maringá-PR, 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Uso da casca de arroz carbonizada como substrato para micorrização de mudas de três cultivares de pimenteira-do-reino.** Embrapa Amazônia Oriental. Belém-PA, 2007.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. **FAO participa de painel sobre a agricultura brasileira durante conferência internacional sobre fertilizantes.** Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/1098805/>>. Acesso em: 19 de Setembro de 2018.

FOLETTTO, E. L.; *et al.* **Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz.** Quim. Nova, Vol. 28, Nº. 6, 1055-1060, 2005.

GASTALDINI, M. C. C.; IRION, C. A. O. **Levantamento sanitário da bacia do Rio Ibicui - avaliação das cargas poluidoras atuais.** Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21ª Feira Internacional de Tecnologias de Saneamento Ambiental. Saneamento Ambiental: Desafio para o século 21. João Pessoa-PB, 2001. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/brasil/iv-025.pdf>>. Acesso em: 29 de Março de 2017.

HEISLER, G. E. R.; *et al.* **Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar.** Universidade de Santa Cruz do Sul- UNISC. Revista de Alimentos e Nutrição. Araraquara-SP, 2008.

JUNQUEIRA, O. M.; *et al.* **Composição química, valores de energia metabolizável e aminoácidos digestíveis de subprodutos do arroz para frangos de corte.** Ciência Rural, v. 39, n. 8, p.2497-2503. Santa Maria-RS, 2009.

LORENZETT, D. B.; NEUHAUS, M.; SCHWAB, N. T. **Gestão de resíduos e a indústria de beneficiamento de arroz.** Revista Gestão Industrial, v. 08, n. 01: p. 219-232, Ponta Grossa-PR, 2012.

LUDWIG, D. G. **Concreto com Adição de Cinza de Casca de Arroz.** Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIVATES. Lajeado-RS, 2014.

NITZKE, J. A.; BIEDRZYCKI, A. **O grão.** Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, ICTA/UFRGS – Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus1/terradearroz/grao/gr_casca.htm>. Acesso em: 30 de Abril de 2018.

NOLETO, F.; CORDEIRO, R.; CHAVES, R. **A Embrapa, o arroz, e você, juntos por um Brasil melhor: utilização do farelo de arroz.** Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás-GO, 2004.

SAIDELLES, A. P. F.; *et al.* **Gestão de resíduos sólidos na indústria de beneficiamento de arroz.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Vol. 5, nº 5, Santa Maria-RS, 2012.

SILVA C. C.; OLIVEIRA, A. D.; SANTOS, J. C. O. **Caracterização do Biodiesel Derivado do Óleo de Farelo de Arroz.** Departamento de Química – UEPB. Campina Grande-PB, 2011.

SILVA, C. C. F.; CALIARI, M.; SOARES JÚNIOR, M. S. **Caracterização química de farelo de arroz in natura e extrusado.** Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG. Goiânia-GO, 2010.

SILVA, R. F.; ASCHERI, J. L. R.; PEREIRA, R. G. F. A. **Composição química de farinhas pré-cozidas por extrusão elaboradas com arroz e café torrado.** Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.), v. 67 n. 1. São Paulo-SP, 2008.

SCHUL, S.; PRECI, D. **Matérias-Primas e etapas de processamento para elaboração de cerveja.** 1º Simpósio de Tecnologia de Alimentos e Agronomia. Tecnologia em Alimentos da FAI - Faculdades de Itapiranga. Itapiranga –SC, 2013.

TAMIOSSO, S. T.; MARIAN, L. F. **Interação sustentável entre a contabilidade ambiental e o destino dos resíduos sólidos na COAGRIJAL.** 3º Fórum Internacional Ecoinnovar. Santa Maria-RS, 2014.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-343-9

