



Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos 2

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos 2

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

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

T673 Tópicos em nutrição e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] /
Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta
Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Tópicos em Nutrição e
Tecnologia de Alimentos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-523-5

DOI 10.22533/at.ed.235190908

1. Nutrição. 2. Tecnologia de alimentos. 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

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos vol. 2 traz 26 artigos científicos na área de Nutrição e Tecnologia de Alimentos, abordando assuntos como desenvolvimento e análise sensorial de alimentos, composição físico-química e avaliação microbiológica de produtos, avaliação nutricional de cardápios, desperdício alimentar em unidades de alimentação coletiva, estado nutricional e comportamento alimentar de pacientes, marketing na nutrição, gastronomia aliada ao turismo, entre outros diversos temas.

Diante da leitura dos artigos que compõem esse *e-book* o leitor conseguirá integrar a Nutrição e Tecnologia de Alimentos, além de atualizar-se com temas de suma importância e relevância.

Desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE COR DO DOCE DE PEQUI (<i>Caryocar brasiliense Camb.</i>) E DO FRUTO <i>IN NATURA</i>	
Irene Andressa	
Aquiles Vinicius Lima de Oliveira	
Nayara Alvarenga Almeida	
Layla Soares Barbosa	
Tatiana Nunes Amaral	
Thaís Inês Marques de Souza	
Lívia Alves Barroso	
Anne Caroline Mendes Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2351909081	
CAPÍTULO 2	5
ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DE BARRAS PROTEICAS COMERCIALIZADAS EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DA BAHIA	
Diego de Moraes Leite	
Everton Almeida Sousa	
Taylan Meira Cunha	
Fábio Marinho D'Antônio	
Erlania do Carmo Freitas	
Adriana da Silva Miranda	
Marcelo Silva Brito	
Renata Ferreira Santana	
DOI 10.22533/at.ed.2351909082	
CAPÍTULO 3	12
ANÁLISE SENSORIAL DE UVAS RUBI CONTENDO COBERTURA COMESTÍVEL DE GEL E NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA	
Natália Ferrão Castelo Branco Melo	
Miguel Angel Pelágio Flores	
André Galembeck	
Fabiana A. Lucchessi	
Tânia Lúcia Montenegro Stamford	
Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud	
Thayza Christina Montenegro Stamford	
DOI 10.22533/at.ed.2351909083	
CAPÍTULO 4	21
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJA ARTESANAL SABORIZADA COM MARACUJÁ	
Beatriz Bezerra Silva	
Antonio Anderson Araujo Gomes	
Edinaldo Elvis Martins Cardoso	
Isabele de Araujo Melo	
Rafael Alves Freire	
Erica Milô de Freitas Felipe Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.2351909084	
CAPÍTULO 5	29
AVALIAÇÃO DA MACIEZ DE CARNE BOVINA REVESTIDA COM BIOPOLÍMERO E EMBALADA A VÁCUO, APÓS 21 DIAS DE MATURAÇÃO	
Pedro Ulysses Campos Moraes	

Giselle Pereira Cardoso
Monalisa Pereira Dutra Andrade
DOI 10.22533/at.ed.2351909085

CAPÍTULO 6 34

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Marcia Francisco Lima Nogueira
Luciana Ribeiro Coutinho de Oliveira Mansur
Gizela Pedroso Junqueira
Marilúcia de Carvalho Ribeiro
Luana Rocha Caldas Oliveira
Roberta Assunção Costa
Cristina Gomes de Souza Vale e Souza

DOI 10.22533/at.ed.2351909086

CAPÍTULO 7 43

AVALIAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS COMO POTENCIAIS INDICADORES DE VARIAÇÃO DE PH EM MEIOS ÁCIDOS, NEUTROS E ALCALINOS

Mirela Ribeiro Embirassú Arruda
Elaiane Karine da Silva Barbosa
Carla Fabiana da Silva
Glória Maria Vinhas

DOI 10.22533/at.ed.2351909087

CAPÍTULO 8 55

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO PÚBLICA

Juliano Máximo Costa Pereira
Luciene Alves
Sylvana de Araújo Barros Luz
Mara Cleia Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.2351909088

CAPÍTULO 9 68

AVALIAÇÃO DO TEOR DE GLÚTEN ÚMIDO E GLÚTEN SECO DE FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

Diego de Moraes Leite
Rafaela Santos Costa
Marcelo Silva Brito
Erlania do Carmo Freitas
Adriana da Silva Miranda
Renata Ferreira Santana

DOI 10.22533/at.ed.2351909089

CAPÍTULO 10 74

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA NUTRICIONAL DO CARDÁPIO OFERECIDO POR UM CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE LAGOA DA PRATA – MG

Ana Cristina Mende Muchon
Daniela Vasconcelos Cardoso de Assunção
Juliana Aloy Pinheiro Antunes
Wagner Cardoso Silva

DOI 10.22533/at.ed.23519090810

CAPÍTULO 11 83

CARACTERÍSTICAS DO ARMAZENAMENTO A FRIO DOS ALIMENTOS DE ALTO RISCO DISPONÍVEIS NA CIDADE DE CORONEL OVIEDO, CAAGUAZÚ (2015 - 2016)

Pasionaria Rosa Ramos Ruiz Diaz
Analía Concepción Ortíz Rolón
Gladys Mercedes Estigarribia Sanabria
María Ninfa Fernandez Irala
Patricia Celestina Rios Mujica
Dora Rafaela Ramírez

DOI 10.22533/at.ed.23519090811

CAPÍTULO 12 95

DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT THAT CAN PROVIDE A SOURCE OF IRON AND VITAMIN A: AN ALTERNATIVE FOR CHILDREN UNDER 6 YEARS OF AGE DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT WITH IRON AND VITAMIN A

Larissa Rossett Corezzolla
Gabriel Bonetto Bampi

DOI 10.22533/at.ed.23519090812

CAPÍTULO 13 105

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE PACIENTES COM TRANSTORNOS ALIMENTARES

Luíza Amaral Vilela
Julia Silveira Oliveira
Ana Carolina Ricordi Moreira
Amanda Eliza Matos
Rosane Pilot Pessa
Marina Garcia Manochio-Pina

DOI 10.22533/at.ed.23519090813

CAPÍTULO 14 116

ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA E ADICIONADA DE CONCENTRADOS PROTÉICOS DE SORO DE LEITE

Jhennifer Siviero Cordeiro Alves
Simone Canabarro Palezi
Eliane Maria de Carli

DOI 10.22533/at.ed.23519090814

CAPÍTULO 15 126

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS PANIFICADOS LIVRES DE GLÚTEN

Eliane Maria de Carli
Eduardo Ottobelli Chielle
Elis Joana Pasini
Laura Borges Seidel
Maria Helena de Souza Maran
Simone Canabarro Palezi

DOI 10.22533/at.ed.23519090815

CAPÍTULO 16 137

ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS

Geórgia Cristine Müller
Denise Ruttke Dillenburg
Cláudia Denicol Winter

DOI 10.22533/at.ed.23519090816

CAPÍTULO 17 142

ESTUDO COMPARATIVO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MEDULA DO CAULE DE *Vasconcellea quercifolia* A. ST.-HIL., *IN NATURA* E EM PREPARAÇÃO CULINÁRIA, NO SUL DO BRASIL

Maíra Michel Führ Puig
Guillermo Jorge Andreo
Vanusa Regina Lando
Márcia Vignoli-Silva

DOI 10.22533/at.ed.23519090817

CAPÍTULO 18 155

INFLUÊNCIA DO MARKETING TELEVISIVO NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE CRIANÇAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Ana Caroline Pereira Isidoro
Sylvana de Araújo Barros Luz
Luciene Alves
Mara Cléia Trevisan
Camila Bitu Moreno Braga

DOI 10.22533/at.ed.23519090818

CAPÍTULO 19 170

OBTENÇÃO DE ENDOGLUCANASES POR *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 EM CASCA DA AMÊNDOA DE CACAU ATRAVÉS DE FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO

Nadabe dos Santos Reis
Polyany Cabral Oliveira
Ozana Almeida Lessa
Marta Maria Oliveira dos Santos
Marise Silva de Carvalho
Márcia Soares Gonçalves
Marcelo Franco

DOI 10.22533/at.ed.23519090819

CAPÍTULO 20 176

O QUE O TURISTA COME QUANDO VISITA A REGIÃO DO LITORAL DO BAIXO SUL DA BAHIA: MAPEAMENTO DO USO DO PESCADO NA GASTRONOMIA

Joseni França Oliveira Lima
Adriana Gonçalves Pereira de Souza
Morena Senna Saito
Maria Rosângela Santana de Britto

DOI 10.22533/at.ed.23519090820

CAPÍTULO 21 189

PERFIL NUTRICIONAL E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA SERVIDORES PÚBLICOS

Helen Mara dos Santos Gomes
Amely Degraf Terra
Estelamar Maria Maria Borges Teixeira
Marcela Rodrigues de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.23519090821

CAPÍTULO 22 198

PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO: CAMINHOS PARA INCENTIVAR INSERÇÃO DA BIOPROSPECÇÃO NA REGIÃO OESTE DA BAHIA

Jamilly Ribeiro Lopes
Alan Gomes Lima
Jayara Sislliany Delgado de Oliveira

Felipe da Silva Figueira
Raphael Contelli Klein
DOI 10.22533/at.ed.23519090822

CAPÍTULO 23 203

PRÉ-TRATAMENTO EM MATRIZ DE QUITINA PROVENIENTE DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA OBTENÇÃO DE QUITOSANA

Suelem Paixão da Silva
Nelson Rosa Ferreira
Ricardo Felipe Alexandre de Mello
Lucely Nogueira dos Santos
Antonio Manoel da Cruz Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23519090823

CAPÍTULO 24 214

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDO EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ACRE

Reginaldo da Silva Francisco
Ângela Maria Fortes de Andrade
Ricardo do Amaral Ribeiro
Francisco Glauco de Araújo Santos

DOI 10.22533/at.ed.23519090824

CAPÍTULO 25 225

REPERCUSSIONS OF THE NUTRITIONAL STATUS OF PEOPLE LIVING WITH HIV/AIDS

Élcio Magdalena Giovani
Alexandre Cândido da Silva
Gilberto Araújo Noro Filho
Kelly Cristine Tarquínio Marinho
Camila Correia dos Santos
Isabela Cândido Pollo

DOI 10.22533/at.ed.23519090825

CAPÍTULO 26 244

TIPOS DE CALOR NO PROCESSO DE COCÇÃO DE CEREAIS E LEGUMINOSAS E AS MODIFICAÇÕES DO AMIDO

Raphaela Silva Ferreira
Maria Claudia Hauschild Gomes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.23519090826

SOBRE AS ORGANIZADORAS 256

ÍNDICE REMISSIVO 257

PRÉ-TRATAMENTO EM MATRIZ DE QUITINA PROVENIENTE DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA OBTENÇÃO DE QUITOSANA

Suelem Paixão da Silva

Universidade Federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

Nelson Rosa Ferreira

Universidade Federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

Ricardo Felipe Alexandre de Mello

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Ciências Naturais-ICEN. Belém, Pará

Lucely Nogueira dos Santos

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

Antonio Manoel da Cruz Rodrigues

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

RESUMO: A quitina é um biopolímero presente no exoesqueleto de crustáceos e nas paredes celulares de fungos, insetos e leveduras com função de suporte e proteção nos organismos. Sua estrutura química pode ser modificada através de hidrólise alcalina, dando origem à quitosana, que por sua vez, apresenta um conjunto de características que direcionam para interesses diversos, dentre essas características têm-se: a não toxicidade, a biocompatibilidade e a biodegradabilidade controlada. Isso favorece um alto valor de mercado em seu estado mais puro. O presente trabalho teve por objetivo a extração de quitina proveniente de resíduos

industriais do processamento de camarão e sua posterior transformação em quitosana. Foram realizadas etapas de pré-tratamento como: secagem, fragmentação, desmineralização, desproteínização e despigmentação do material bruto. Foi determinado o diâmetro médio das partículas (dmp) após o pré-tratamento utilizando-se sistema de tamisação com peneiras padronizadas. O dmp foi de 380 μm com tendência de distribuição amostral normal. A reação de desacetilação foi realizada com NaOH (40%) por 6 horas e temperatura de 90 °C. O grau de desacetilação da quitina foi determinado por titulação potenciométrica e análise por espectroscopia no infravermelho médio com resultados de 62,0 % e 57,10% respectivamente. O rendimento de quitina em relação à matéria-prima bruta foi de 18% e o rendimento de quitosana em relação à quitina foi de 92%.

PALAVRAS-CHAVE: quitosana, quitina, desacetilação.

PRE-TREATMENT IN THE CHITIN MATRIX FROM INDUSTRIAL PROCESSING OF SHRIMP FOR CHITOSAN OBTAINMENT

ABSTRACT: The chitin is a biopolymer present in the exoskeleton of crustaceans and in the cell walls of fungi, insects, and yeasts with the support and protection role. Its chemical structure can

be modified by hydrolysis, giving rise to chitosan, which presents a set of characteristics that provide different applications, such as non-toxicity, biocompatibility, and controlled biodegradability. This enables a high market value, in its purest state. The objective of the present work was to extract chitin from industrial waste from shrimp processing and its subsequent transformation into chitosan. Pre-treatment stages were performed on raw chitin, such as drying, fragmentation, demineralization, deproteinization, and depigmentation. The mean particle diameter (MPD) was determined after pretreatment by standard screen sieve. The MPD was of 380 μm and presented a trend of the normal sampling distribution. The deacetylation reaction was carried out with NaOH (40%) for 6 hours and a temperature of 90 °C. The degree of deacetylation of chitin was determined by potentiometric titration (62.0%) and analysis by means of infrared spectroscopy (57.10%). The yield of chitin in relation to the crude raw material was 18% and the yield of chitosan in relation to chitin was 92%.

1 | INTRODUÇÃO

Quitina e a quitosana são polímeros biodegradáveis, biocompatíveis e de baixa toxicidade. Estas propriedades possibilitam o uso destes polissacarídeos em diversas aplicações industriais e tecnológicas. Na indústria de alimentos, a quitosana oferece inúmeras possibilidades de aplicações como agente antimicrobiano, estabilizante, antioxidante, emulsificante, na formulação de biofilmes, redução da respiração de frutos, barreira à perda de umidade. (Li Y et al., 2007)

Ambas as estruturas da quitina e quitosana são constituídas por unidades de 2-acetamido-2-deoxi-D-glicopiranosose e 2-amino-2-deoxi-D-glicopiranosose unidas por ligações glicosídicas β , entretanto os polímeros diferem quanto à proporção relativa dessas unidades e quanto à solubilidade. (AZEVEDO et al, 2007). Na estrutura da quitina, que é insolúvel na maioria dos solventes testados, predominam unidades de 2-acetamido-2-deoxi-D-glicopiranosose já a quitosana, que é predominantemente formada por unidades de 2-amino-2-deoxi-D-glicopiranosose, é solúvel em soluções aquosas diluídas de ácidos orgânicos e inorgânicos. A quitosana é obtida pela desacetilação do grupo acetamida presente na estrutura da quitina. (BATTISTI e CAMPANA-FILHO, 2008).

A principal fonte de quitina provém de resíduos da carcinicultura, cerca de 40% da massa total industrializada do camarão é descartada na forma de resíduo sólido (carapaça e conteúdo proteico.) durante o processamento do crustáceo, o que no Brasil promove o acúmulo de milhares de toneladas de resíduos por ano. De uma forma geral, os municípios brasileiros não possuem coleta seletiva, nem aterros sanitários disponíveis para a correta disposição destes resíduos isto contribui para o aumento da poluição ambiental, possível contaminação dos lençóis freáticos e desenvolvimento de doenças. (NEVES et al., 2013).

A matéria-prima utilizada nesse trabalho é composta basicamente pela carapaça

dos camarões, estes possuem alto teor de quitina ligada a proteínas, sais inorgânicos e pigmentos, desta forma, para extrai-la é preciso realizar etapas de desmineralização, desproteinização e despigmentação. Uma vez livre desses componentes a quitina segue para o processo de desacetilação para obtenção da quitosana. (DOMARD e RINALDO,1982).

2 | METODOLOGIA

2.1 Preparação da Matéria-Prima

A matéria prima empregada foi o exoesqueleto de camarão, que compreendem os quelípodos, abdomens e cefalotórax. Esta foi manualmente lavada com água potável para retirada de resíduos de carne e sujidades em geral, em seguida foi seca à 55°C em estufa durante 6 horas. O material seco foi fragmentado em moinho de facas e reprocessado em um triturador de alimentos. Após a trituração, foi determinado o diâmetro médio das partículas utilizando-se sistema de tamisação com agitação eletromagnética e peneiras para análise granulométrica padronizadas com as seguintes aberturas de malhas em unidades mesh: 28 (589 μm), 35 (417 μm), 42 (351 μm) e 60 (246 μm). As massas retidas em cada peneira foram quantificadas para análise granulométrica.

Para o cálculo do diâmetro médio das partículas (dmp) usou-se o método de Sauter (MaCab,1993) (d_{ps}), utilizando a equação 1.

$$dmp = \frac{1}{\sum\left(\frac{x_i}{d_i}\right)}$$

(1)

Onde, x_i é o diâmetro das aberturas das peneiras; d_i é a média da abertura entre as peneiras adjacentes; e x_i é a quantidade de massa retida na peneira (g) dividido pelo total de massa (g).

2.2 Desmineralização

Essa etapa teve por objetivo eliminar o máximo possível a presença de alguns elementos químicos, principalmente o cálcio. A desmineralização se deu pela adição de 500ml de solução aquosa de HCl 0,55M, em 50 g do material seco e moído, essa proporção foi igual em todos os ciclos. A mistura foi mantida na temperatura ambiente, sob agitação constante para uma melhor interação. Foram realizados dois ciclos com

duração de 15 minutos e um terceiro com duração de 1 hora, seguido do enxague com água destilada até pH neutro. Após todos os ciclos, o material desmineralizado foi filtrado a vácuo e seco a 50°C por 13 horas.

2.3 Desproteíntização

A desproteíntização foi conduzida por suspensão do material desmineralizado seco em 400 ml de solução de NaOH 0,3 M em um becker com agitação por barra magnética e mantido a temperatura de 80°C \pm 2 °C em chapa térmica. O procedimento foi realizado em três ciclos de 20 minutos de duração cada, seguidos do enxague com água destilada sob filtração a vácuo até pH neutro após cada ciclo. Em seguida foi realizada a secagem a 50°C por 6 horas.

2.4 Despigmentação

A despigmentação da quitina obtida foi realizada em um sistema soxlet com acetona durante 6 horas. Em seguida o material despigmentado foi seco em estufa a 50°C durante 6 horas.

2.5 Transformação da Quitina em Quitosana (Desacetilação)

Para que ocorra a transformação da quitina em quitosana, geralmente a quitina é suspensa em soluções aquosas concentradas de NaOH ou KOH (40 - 60%) por tempo variáveis (0,5 - 24 h) e a temperaturas relativamente elevadas (50 - 130 °C). (CAMPANAFILHO et al., 2008). Contudo, optou-se por utilizar condições menos severas visando a redução de custos sem perder a eficiência do processo. A desacetilação se deu pela suspensão de 5 g de quitina em 200ml de solução aquosa de NaOH (40%) durante 6 horas a 90°C. Após esse período, seguiu-se o enxague com água destilada sob filtração a vácuo até pH neutro. E por fim, a quitosana obtida foi lavada com 30 ml de metanol e seca a temperatura ambiente. Um fluxograma das etapas de obtenção da quitosana pode ser observado na figura 1.

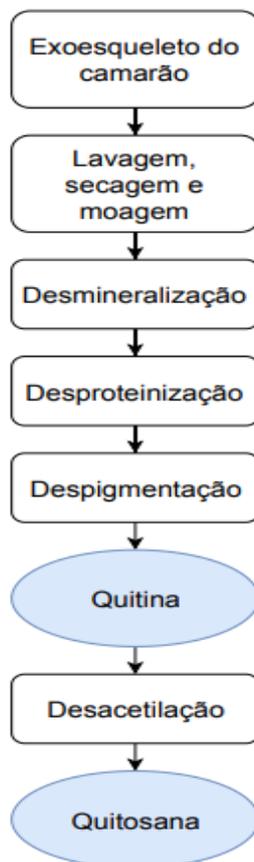


Figura 1- Fluxograma obtenção de quitosana a partir do exoesqueleto de camarão.

2.6 Rendimento

O rendimento da quitina foi calculado a partir da massa de material seco e moído (g). O rendimento da quitosana foi calculada em relação a massa de quitina (g), utilizada no procedimento de desacetilação.

2.7 Grau de Desacetilação

2.7.1 Titulação Potenciométrica

A determinação do grau de desacetilação da quitosana foi realizada através de titulação potenciométrica. Dissolveu-se 0,2 g de quitosana em 25 ml de HCl (0,1M), esse volume foi posteriormente aferido a 100 ml com água destilada. A solução titulante foi preparada com NaOH (0,2M), previamente padronizada. Foram realizadas medições de pH a cada 0,5 ml de solução despejada, mantendo-se agitação constante. A titulação permaneceu até pH final 12. O grau de desacetilação foi calculado utilizando-se a equação 2.

$$GD \% = (M (V2 - V1)161 \times 100) / W \quad (2)$$

Onde, GD é o grau médio de desacetilação; V1 é o volume de base usado na neutralização de HCl em excesso, expresso em mL; V2 é o volume de NaOH correspondente à neutralização dos grupos amino presentes no polímero, expresso em mL; M é a concentração da solução de NaOH e **W** é a massa da quitosana em mg. O valor 161 corresponde à massa molar equivalente a um monômero do polímero.

2.7.2 Análise na região do infravermelho

Espectros de infravermelho foram obtidos a partir de pastilhas amostra/KBr (1:100 m/m). Utilizou-se espectrômetro Shimadzu modelo IRPrestige-21 com transformada de Fourier.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Tamisação da Quitina

A determinação do diâmetro médio das partículas (dmp) é de suma importância na reprodutibilidade da metodologia, assim como, obter dados para relacionar o dmp com o rendimento tanto de quitina quanto de quitosana. Ainda serão necessários estudos para determinar tais relações. A tabela 1 mostra o diâmetro da abertura de cada peneira, assim como, a porcentagem de massa retida nas mesmas.

Peneira (µm)	589	417	351	246	Fundo
Massa da amostra (g)	12,9	20,32	35,98	20,29	7,57
Porcentagens retidas (%)	13,40	21,11	37,38	21,08	7,86

Tabela 1- Porcentagem de massa retida em cada peneira

xi(μm)	di (μm)	Xi	Xi/di
589	589	0,1256	0,0002
417-589	503	0,2111	0,0004
351-417	384	0,3738	0,0010
246-351	299	0,2108	0,0007
246	246	0,0786	0,0003

$$\sum \left(\frac{xi}{di} \right) = 0,0026 \mu\text{m}^{-1}$$

Tabela 2- Frações de massas das partículas e somatório de Xi/di

Com base no resultado anterior, calculou-se o diâmetro médio das partículas usando a equação 1. O dmp foi 379,9 μm. O gráfico de distribuição baseado na tabela 2, mostra a tendência de uma distribuição normal entre as peneiras utilizadas. (Figura 2)

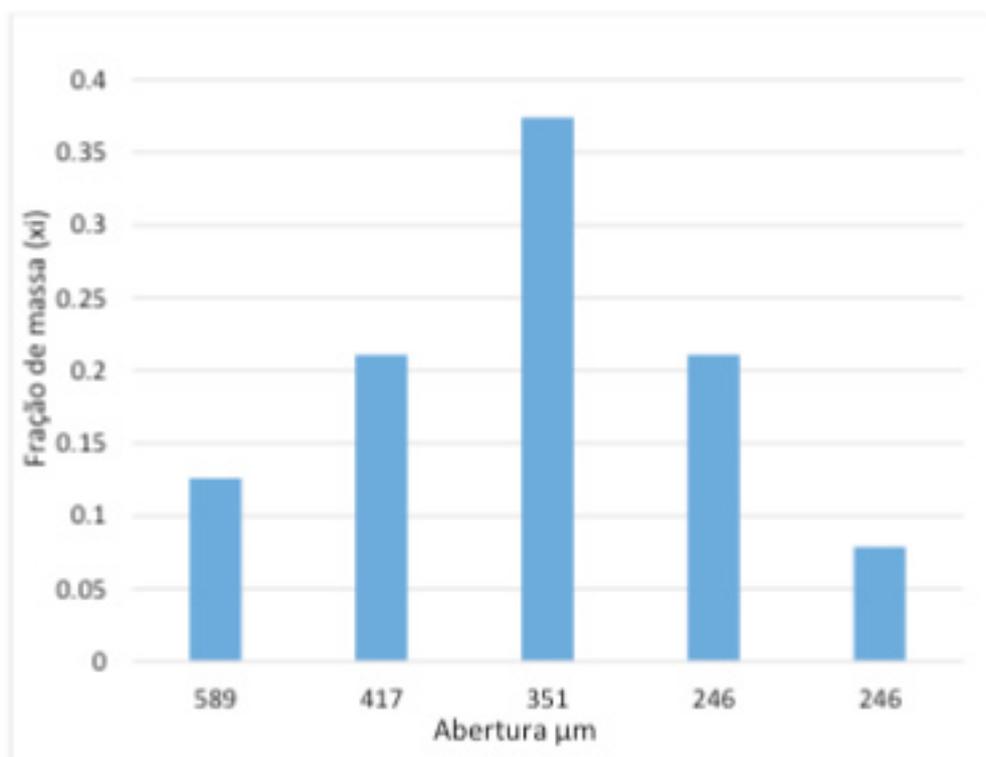


Figura 2- Gráfico de distribuição das partículas após tamisação

3.2 Rendimento

A tabela 3 e 4 mostram a variação, em massa, nas diferentes etapas do procedimento. A tabela 3 apresenta o rendimento de quitina de 18,2% em relação a matéria-prima inicial (material seco e triturado), esse rendimento são similares aos obtidos por Assis e Brito (2008), Battisti e Campana-filho (2008) e também o que aproxima-se com o teor de quitina normalmente relatado para carapaças de camarão na literatura pertinente, em torno de 22%. A maior perda de massa ocorre durante a etapa de obtenção da quitina, o que é normal devido a remoção de proteínas, minerais e pigmentos, os quais, juntos somam aproximadamente 55% da composição das carapaças de camarão. A tabela 4 apresenta o rendimento de 92% quitosana em relação a massa de quitina utilizada no processo de desacetilação, essa redução de peso está relacionada com a retirada dos grupos acetil (-COCH₃) das funções acetamida (-NHCOCH₃) inerentes a quitina.

Etapas	Variação de massa (g)	Rendimento (%)
Matéria-prima	50,0	100
Quitina	26,0	18,2

Tabela 3- Variação em massa e rendimento de quitina

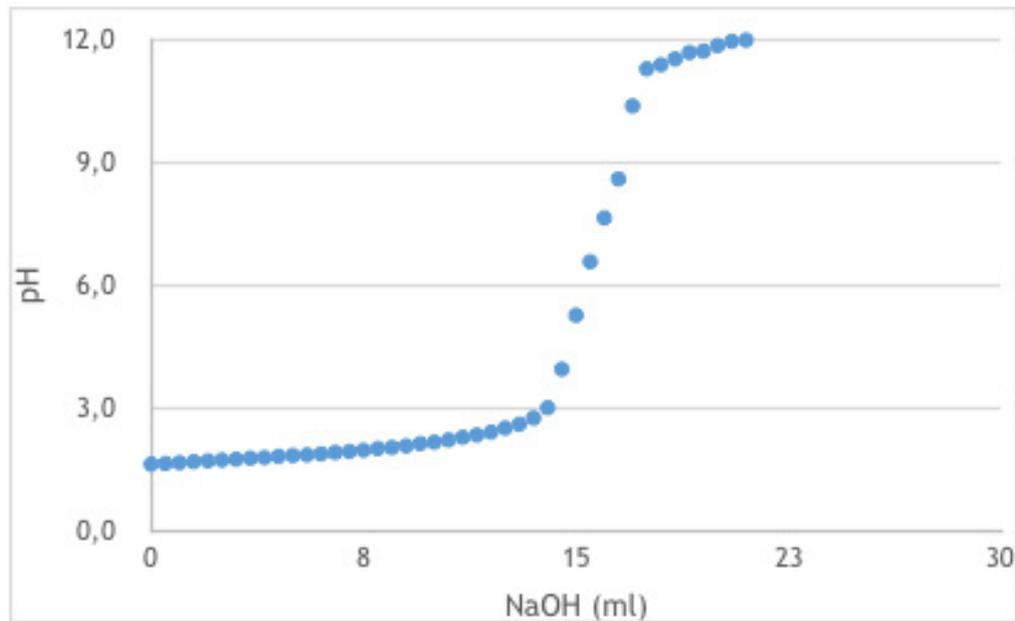
Material	Massa utilizada (g)	Rendimento (%)
Quitina	5	100
Quitosana	4,6	92

Tabela 4 - Variação em massa e rendimento de quitosana

3.3 Grau de Desacetilação

A quitosana é obtida por n-desacetilação de quitina, pré-tratada. O objetivo da desacetilação alcalina é romper as ligações de N-acetil do biopolímero para formar as unidades de D-glicosamina que contém os grupos amínicos livres, principal fator das aplicações tecnológicas (LERTSUTTHIWONG et al., 2002). Desta forma é imprescindível a determinação do grau de desacetilação da quitosana (%GD). A princípio, utilizou-se a titulação potenciométrica para avaliar a eficiência dos métodos testados, por esta ser simples, precisa e de fácil execução. A figura 3 mostra a curva obtida na análise do grau de desacetilação determinada através de uma titulação potenciométrica que relaciona o volume de NaOH (ml) e o pH. Esse método é possível, pois, a quitosana apesar de ser insolúvel em água é solúvel em soluções aquosas de

ácidos diluídos, portanto, esse fato permite determinar o conteúdo dos grupos aminos livres usando o método de titulação.



A curva apresenta dois pontos de inflexão, sendo o primeiro relacionado à neutralização do excesso de HCl na solução e o segundo ponto referente a neutralização dos grupos amino protonados. O grau de desacetilação calculado a partir da equação 2 foi 62%, este resultado está de acordo com valores relatados na literatura que são de 50 a 97%. Segundo Abreu et al., (2013), quando o %GD da quitina é superior a 50%, a quitosana torna-se solúvel em soluções aquosas ácidas e se comporta como um polieletrólito catiônico, onde se classifica como adequada para diversas aplicações. As medidas das áreas dos sinais do espectro de infravermelho foram obtidas na absorção das amostras de quitosanas correspondentes aos grupos funcionais de amina (1350 cm^{-1}) e CH_2 (1465 cm^{-1}) como mostrado na figura 4. A visualização desses picos é esperado, pois na desacetilação da quitina grande parte dos grupos amida é transformada em grupos amina. O grau de desacetilação (GD) foi calculado utilizando-se as áreas das bandas específicas calculadas com auxílio de sistema computacional por meio da equação 3, segundo trabalho publicado por Barragán *et al* (2016).

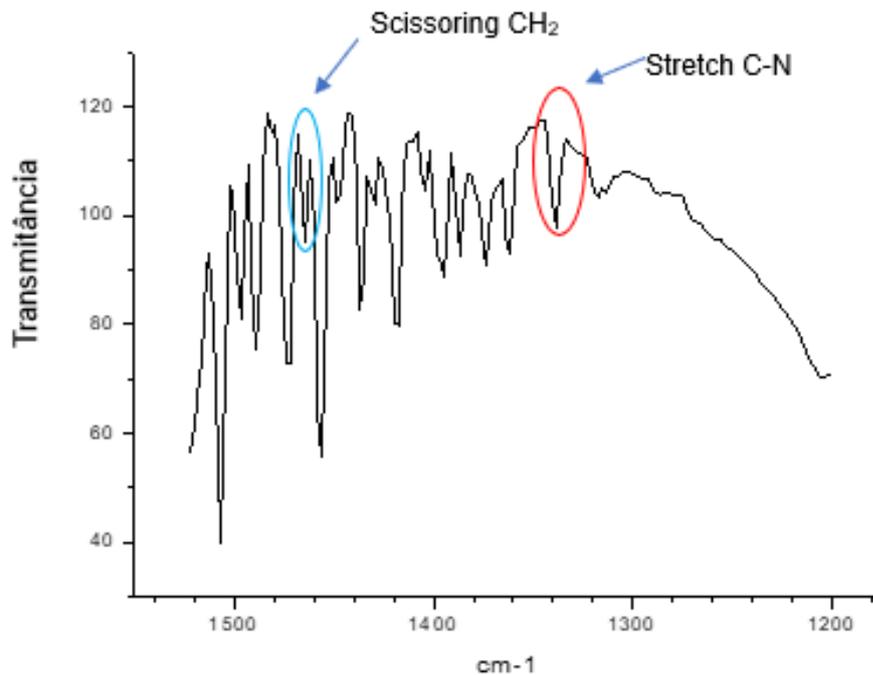


Figura 4- Bandas de infravermelho obtidas na absorção das amostras de quitosana correspondentes aos grupos funcionais de amina (1350 cm^{-1}) e CH_2 (1465 cm^{-1}).

$$A_{1350}/A_{1465} = 0,3822 + 0,0313 \text{ GA} \quad (3)$$

$$1024,78/594,07 = 0,3822 + 0,0313 \text{ GA}$$

$$\text{GA} = 42,901$$

$$\text{Grau de desacetilação (GD)} = 100,00 - 42,90 = 57,10\%$$

Onde:

GA: Grau de acetilação.

A_{1350} : Área sob a curva da banda do espectro infravermelho com número de ondas de 1350 cm^{-1} .

A_{1465} : Área sob a curva da banda do espectro infravermelho com número de ondas de 1465 cm^{-1} .

Os resultados observados pelos dois métodos mostraram valores com diferença relativa de 8,7%. Acredita-se que esta diferença deverá ser minimizada quando forem obtidas e utilizadas nas análises quitosanas com maior grau de desacetilação.

4 | CONCLUSÕES

Com rendimento de 92% em relação a quitina, a produção de quitosana mostrou-se positiva em comparação aos resultados apresentados na literatura. A titulação potenciométrica apresentou-se como um método de fácil execução, não exigindo equipamentos sofisticados e que pode ser facilmente implantada como análise de rotina na determinação do grau de desacetilação (%GD). A análise de infravermelho colaborou para melhor acuidade do resultado do %GD, apesar da diferença relativa

de 8,7% em relação ao método potenciométrico. Estudos futuros serão necessários visando aumentar o grau de desacetilação por meio de variação de parâmetros como: concentração de NaOH, temperatura e tempo de reação. Apesar da realização de diferentes etapas, o presente trabalho apresentou bons resultados na extração da quitina, e como mencionado, há um mercado potencial em expansão para seus derivados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. O. M. S., CAVALCANTE, L. G., DOUDEMMENT, P. V., CASTRO, A. M., NASCIMENTO A. P. Propriedades e características da quitosana obtida a partir do exoesqueleto de caranguejo-uçá utilizando radiação de micro-ondas. **Polímeros**, vol. 23, n. 5, p. 630-635, 2013.
- ASSIS O. B. G; BRITO. D. Processo básico de extração de quitinas e produção de quitosana a partir de resíduos da carnicultura. **R. Bras. Agrobiologia, Pelotas**, v.14, n.1, p.91-100, jan-mar,2008.
- AZEVEDO, V. V. C; CHAVES, S. A; BEZERRA, D. C.; LIA FOOK, M. V.; COSTA, A. C. F. M. Quitina e quitosana: aplicação como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2.3 (2007)27-34.
- BARRAGÁN, C. A. R; FORNUÉ E.D; ORTEGA, J.A.A. Determinación del grado de desacetilación de quitosana mediante titulación potenciométrica, FTIR y Raman. **Journal CIM**, v.4, n.1, 2016.
- BATTISTI, M. V; CAMPANA-FILHO, S. P. Obtenção e caracterização de α -quitina e quitosanas de cascas de *Macrobrachium rosenbergii*. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 8, 2014-2019, 2008.
- CAMPANA-FILHO, S. P; BRITO, D; CURTI, E; ABREU, F. R; CARDOSE, M. B; BATTISTI, M. V; SIM, P. C; GOY, R.C; SIGNI, R.; LAVALL, R. L. Extração, estruturas e propriedades de α - e β -quitina. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 3, 644-650, 2008.
- Li Y, Chen XG, Liu N, Liu CS, Liu CG, Meng XH, Yu LJ, Kenedy JF. Physicochemical characterization and antibacterial property of chitosan acetates. **Carbohydr Polym**. 2007.
- DOMARD, A; RINALDO, M. Preparation and characterization of fully deacetylated chitosan. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 5, p. 49-52, 1982
- LERTSUTTHIWONG, P; HOW, N C.; CHANDRKRACHANG, S.; STEVENS, W. F. Effect of Chemical Treatment on the Characteristics of Shrimp Chitosan. **Journal of Metals, Materials and Minerals**. v. 12 n. 1 p. 11-18, 2002.
- McCabe, Warren, L. Smith, C, Julian. Harriottt. **Unit Operations of Chemical Engineering-** 5th Ed. (1993), Pag 925.
- NEVES, A. C.; SCHAFFNER, R. A.; KUGELMEIER, C. L.; WIEST, A. M.; ARANTES, M. K. Otimização de processos de obtenção de quitosana a partir de resíduo da carnicultura para aplicações ambientais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 2, p. 34-47, 2013.

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 da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Curso de Bacharelado em Nutrição e na Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia. Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. 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.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentos 3, 4, 4, 11, 19, 33, 35, 41, 55, 66, 67, 77, 83, 92, 93, 108, 116, 120, 124, 126, 129, 136, 142, 153, 167, 170, 176, 186, 191, 196, 214, 217, 222, 224, 246, 254, 255, 256

Anorexia 105, 106, 110, 114

Antocianinas 46, 49, 50

Avaliação Microbiológica 35

B

Biopolímero 13

Bulimia 105, 106, 110

C

Cardápio 57, 66, 67, 74

Carne Moída 35, 41

Carne Suína 116

Cereais 68, 244, 249

Cerrado 1, 4, 144, 198, 199, 200, 201, 202

Comportamento alimentar 7, 105, 156

Consumo de alimentos 169

D

Desperdício 55, 66, 67

Doença celíaca 126, 136

DTA 34, 35, 36, 40, 83, 84, 85

F

Força de cisalhamento 32

Frutas 13

G

Glúten 70, 71, 72, 126, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Glutenina 68

I

Índice de Aceitabilidade 116

L

Legislação 5, 40, 133, 134, 215

M

Muffin 126, 127, 134, 135

N

Nanotecnologia 13

O

Obesidade 137, 195

P

Pão 126, 131, 132, 133, 134, 136

Passiflora edulis 21, 22, 201

Publicidade de alimentos 156, 167

R

Rotulagem 5

S

Satisfação 55, 67

Soro de Leite 116

Suplemento proteico 5

T

Textura 249

Transtornos da alimentação 105

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-523-5



9 788572 475235