



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: Prof^a Dr^a 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
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
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. 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

ANÁLISE SENSORIAL DE UVAS RUBI CONTENDO COBERTURA COMESTÍVEL DE GEL E NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA

Natália Ferrão Castelo Branco Melo

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Miguel Angel Pelágio Flores

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

André Galembeck

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Fabiana A. Lucchessi

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

Thayza Christina Montenegro Stamford

Universidade Federal de Pernambuco
Recife – Pernambuco

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar sensorialmente uvas contendo cobertura comestível formada da associação de gel e nanopartículas de quitosana. As nanopartículas foram preparadas pelo método de gelificação iônica e caracterizadas pelas técnicas de Medidas de Espalhamento Dinâmico de Luz

e Potencial Zeta. Os frutos, um dia após a colheita, foram selecionados de acordo com a sua coloração, higienizados com hipoclorito de sódio (1%v/v) durante 15min, lavados com água potável e secos naturalmente durante 2h. As uvas, exceto o controle, foram imersas no gel de quitosana (20mg/ml) enriquecido com nanopartículas nas concentrações de 1,5mg/ml, 3,0mg/ml e 6,0mg/ml, durante 3min, deixados para secar por 30min em temperatura ambiente. As uvas armazenadas em refrigeração durante 3 dias após a aplicação das coberturas, foram submetidas aos testes de aceitação e intenção de compra realizados por 100 provadores não treinados selecionados na UFPE. As nanopartículas apresentaram potencial zeta de 51,4mV(±5,77) e tamanho médio de 101,7nm(±5,05). No teste de aceitação, as uvas com e sem coberturas só apresentaram diferença significativa para os atributos de aparência e aroma entre as amostras controle e com 6mg/ml de nanopartículas. No teste de intenção de compra, não houve diferença significativa entre as amostras cujas médias mostraram que os provadores “possivelmente comprariam” essas uvas. Portanto, as análises realizadas mostraram uma boa aceitação das uvas com cobertura comestível de nanopartículas de quitosana viabilizando seu uso a nível comercial.

PALAVRAS-CHAVE: Frutas. Biopolímero. Nanotecnologia.

SENSORY EVALUATION OF TABLE GRAPES COATED WITH CHITOSAN GEL AND NANOPARTICLES

ABSTRACT: The aim of the study was to evaluate the sensory aspects of grapes coated with chitosan gel and nanoparticles. The nanoparticles were prepared by the ionic gelation method and characterized using the Dynamic Light Scattering technique and Zeta Potential. The fruits, one day after harvest, were selected according to their coloration, sanitized with sodium hypochlorite (1% v / v) for 15 minutes, washed with water and dried naturally for 2 hours. The grapes were stored for 3 days at cold temperature after the application of the coatings. They were submitted to the acceptance and purchase intention tests performed by 100 untrained tasters selected at UFPE. The nanoparticles presented zeta potential of 51.4mV (\pm 5.77) and average size of 101.7nm (\pm 5.05). In the acceptance test, the grapes with and without edible coatings only exhibited significant difference for the appearance and aroma attributes between the control samples and samples coated with 6mg/ml of nanoparticles. In the purchase intention test, there was no significant difference between the samples which means that the tasters “would possibly buy” these grapes. Therefore, the results showed a good acceptance of grapes coated with chitosan nanoparticles, which make it possible to use them commercially.

KEYWORDS: Fruits. Biopolymer. Nanotechnology.

1 | INTRODUÇÃO

As uvas destacam-se como uma das frutas mais economicamente importantes, com uma produção anual em torno de 69 milhões de toneladas (NOWSHEHRI et al., 2015). São considerados frutos não climatéricos altamente perecíveis com reduzida vida de prateleira devido à perda de firmeza, queda da baga, descoloração do pedúnculo, dessecação e deterioração microbiana (MENG et al., 2008). Assim como outros produtos naturais, as uvas são vulneráveis a contaminação esporádica com patógenos alimentares, direta ou indiretamente, através de animais do solo, água ou contaminação cruzada devido a manipulação humana (PINTO et al., 2006).

Atualmente a segurança e qualidade das frutas têm sido garantidas com uso de substâncias artificiais que muitas vezes são tóxicas ao meio ambiente e ao consumidor. Surge, então, uma pressão sob a indústria alimentícia para adoção de alternativas mais naturais que garantam a qualidade de frutas pós-colheita (MOHAMED; RABEA, 2011).

Dentre essas alternativas naturais destaca-se a quitosana, heteropolímero natural, composto por unidade β -1,4-D-glucosamina ligadas a resíduos N-acetilglucosamina. Este polissacarídeo é naturalmente encontrada na parede celular de fungos ou extraída a partir da desacetilação da quitina presente no exoesqueleto de invertebrados

marinhos. O processo de obtenção da quitosana a partir de fungos apresenta-se como alternativa promissora, pois, diferentemente da extração a partir da quitina, tem demonstrado grandes vantagens, a citar: extração simultânea de quitina e quitosana, independência dos fatores de sazonalidade, produção em larga escala e maior grau de pureza (VASCONCELOS DE OLIVEIRA et al., 2014).

A quitosana apresenta propriedades como, atividade antimicrobiana, bioatividade, biodegradabilidade, biocompatibilidade e baixa toxicidade que revelam seu potencial para inúmeras aplicações (DIAS et al., 2013). Essas propriedades podem ser empregadas efetivamente para o controle da deterioração de frutos, já que estes são organismos vivos que apresentam intenso metabolismo e conseqüentemente alta probabilidade de deterioração (JIANGLIAN; SHAOYING, 2013). Além disso, a quitosana no formato de nanopartículas apresentam como vantagem uma atividade antimicrobiana intensificada quando comparada a quitosana na sua forma original.

No entanto, apesar da efetiva ação protetora desse tipo de cobertura é importante analisar se essa cobertura poderia modificar os parâmetros sensoriais da fruta e diminuir sua aceitação pelo consumidor final. Portanto, frente ao reconhecido potencial biológico da quitosana e sua possível utilização na forma de nanopartículas, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar influencia que coberturas comestíveis a base de quitosana e nanopartículas tem em uvas rubi pós-colheita.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Materiais

As uvas (*Vitis Labrusca L.*) foram adquiridos da CEASA/PE (Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco) e selecionadas de acordo com o tamanho, cor, ausência de infecções visíveis e estágio de maturação.

As quitosanas (Kiofine® e Kionutrim®) foram fornecida pela empresa Kitozyme e ambas foram extraídas do *Aspergillus niger*. Todas as outras substâncias utilizadas foram obtidas através de fontes comerciais

2.2 Preparação e Caracterização das Nanopartículas de Quitosana

As nanopartículas de quitosana foram produzidas a partir da quitosana fúngica Kiofine-B®, seguindo o método de gelificação iônica descrito por Calvo et al. (1997). Inicialmente 0,5g de quitosana de baixo peso molecular foi dissolvido em 50ml de ácido acético à 2% em agitação durante 30 minutos. Depois, 20ml de tripolifosfato de sódio (TPP) à 1% foi adicionado à solução de quitosana por gotejamento através de uma bomba peristáltica (0,3ml/min).

Depois do gotejamento a solução foi mantida sob agitação durante 2h. Em seguida, a solução foi transferida para eppendorfs e centrifugada durante 10min

em uma velocidade de 13.400rpm. O sobrenadante foi descartado e ao precipitado foi acrescentado água destilada para a lavagem com posterior centrifugação (13.400rpm/5min). O processo de lavagem foi repetido 5 vezes.

Posteriormente, as nanopartículas foram ressuspensas em água destilada e foi realizado um tratamento térmico (30min/50°C/900rpm) para individualização e reestruturação das partículas, segundo o método descrito por Bougnicourt et al. (2014). Por fim, as nanopartículas de quitosana foram liofilizadas para a sua utilização nos demais experimentos.

O tamanho das partículas e a sua carga superficial foram determinados através da técnica do Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS) utilizando o Zetasizer (Nano-ZS, Malvern, UK). A análise foi operada em um comprimento de onda de 633nm, a 25°C com um ângulo de detecção de 90°C.

2.3 Preparação das Coberturas Comestíveis

Os frutos um dia após a colheita foram previamente selecionados de acordo com a sua coloração e higienizados com hipoclorito de sódio (1% v/v) durante 15 minutos, lavados com água potável e deixados para secar durante 2 horas. As uvas, exceto o controle, foram imersas no gel de quitosana (20mg/ml) (Kionutrime®) enriquecido com nanopartículas nas concentrações de 1.5, 3 e 6mg/ml, durante 3 minutos e deixadas para secar por 30 minutos em temperatura ambiente.

2.4 Análise Sensorial das Uvas

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco e obteve aprovação através do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número: 42618415.2.0000.5208. Todos os provadores voluntários foram informados sobre a análise e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a Resolução 466/12 da CONEP. Após a realização das análises foi emitido o parecer consubstanciado com a aprovação do relatório final da pesquisa pelo Comitê de Ética.

As uvas controle e as tratadas com coberturas comestíveis foram submetidas a análise sensorial 3 dias após aplicação das coberturas e em armazenamento refrigerado. Cada avaliador recebeu 4 uvas cada uma com os diferentes tratamentos e codificadas com números de 3 dígitos aleatórios.

Foi realizado os testes afetivos de aceitação, intenção de compra e teste de ordenação de preferência com 100 provadores não treinados selecionados de forma aleatória entre alunos e professores do Departamento de Nutrição da UFPE. Todos os testes foram feitos sobre condições controladas de luz e temperatura no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UFPE.

Para o teste de aceitação foi utilizado uma escala hedônica de 9 pontos, sendo

avaliado os atributos de aparência, textura, preferência global, sabor, sabor residual e aroma. Para o teste intenção de compra foi empregado uma escala hedônica de 5 pontos (DUTCOSKY, 2013).

2.5 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas com estatística descritiva (média e desvio padrão) e testes inferencial (ANOVA seguido pelo teste de tukey) para determinação das diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos e foi utilizado o software SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, USA). Os resultados foram expressos como a média estimada \pm desvio padrão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As nanopartículas apresentaram uma média de tamanho igual a 101,7nm($\pm 5,05$). Resultado semelhante ao encontrado por Ramenazi et al. (2015) que produziu nanopartículas de quitosana para conservação de filés de peixe e obteve um tamanho médio igual a 108,6nm.

Mohammadi et al. (2015) também produziu nanopartículas de quitosana para formação de cobertura comestível e aplicação em morangos. Esse autor encontrou uma média de tamanho das partículas igual a 96,9nm, ou seja, semelhante ao valor observado na presente pesquisa. No entanto, nenhum desses autores utilizou quitosana fúngica para produção das partículas.

De acordo com Souza et al. (2016), a técnica do espalhamento dinâmico de luz permite que o tamanho das partículas sejam observados na presença de um solvente, normalmente a água. Nesta análise, muitas vezes os resultados dos tamanhos são superestimados por causa do intumescimento provocado pela presença do solvente, contudo ainda assim é uma das principais técnicas utilizadas para aferição de tamanho de partículas.

De acordo com Gan et al. (2008), nanopartículas menores do que 80nm podem penetrar nos tecidos humanos através de finos capilares. Essa característica é bastante desejável na área farmacêutica, porém na área alimentícia esse efeito não é bem-vindo. Portanto, as nanopartículas produzidas no presente estudo apresentam um tamanho que ao mesmo tempo em que pode proporcionar um efeito protetor para as frutas, não causaria danos ao corpo humano.

As nanopartículas apresentaram um potencial zeta igual a 51,4mV($\pm 5,77$). Esse resultado está de acordo com o que Ing et al. (2012) recomenda. Segundo esse autor, o potencial zeta ideal é aquele acima de 30mV, já que acima desse valor as nanopartículas estariam mais estáveis o que evitaria sua agregação e perda de função biológica.

Após a caracterização das nanopartículas e aplicação na formação das coberturas comestíveis foi verificada a influência que esse tipo de cobertura pode causar nos parâmetros sensoriais das uvas. Na tabela 1 encontram-se os resultados do teste de aceitação.

As frutas com e sem nanopartículas não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) para os atributos avaliados, com exceção da aparência e do aroma (Tabela 1). A amostra contendo 6mg/ml de nanopartículas foi a mais preferida no atributo de aparência, diferindo significativamente do controle ($p < 0,05$), mas sem diferença significativa ($p > 0,05$) das outras amostras com nanopartículas. O controle foi a amostra que apresentou um maior excesso de amadurecimento e com isso interferiu nas notas atribuídas para esse atributo.

O contrário foi observado em relação ao aroma. O controle apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) quando comparado com a amostra com 6mg/ml de nanopartículas, mas sem diferenças significativas ($p > 0,05$) em relação as outras amostras. Isso ocorre devido ao aroma de ácido acético usado na dissolução da quitosana (DEVILIEGUERE et al., 2004; VARGAS et al., 2006), no entanto, quando a avaliação é feita 3 dias após a aplicação da cobertura há uma diminuição na percepção desse aroma, devido a evaporação desse ácido (VELICKOVA et al., 2013). Portanto, as nanopartículas não foram responsáveis pela menor aceitação do aroma das uvas com 6mg/ml de nanopartículas porque nas demais uvas com outras concentrações de nanopartículas, não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre elas e o controle e entre elas e a amostra com 6mg/ml.

Atributos	Controle	1,5 mg/ml	3,0mg/ml	6mg/ml
Aparência	7,55 (\pm 1,35) ^a	7,80 (\pm 1,27) ^{ab}	7,98 (\pm 0,93) ^{ab}	8,02 (\pm 0,98) ^b
Cor	7,79 (\pm 1,33) ^a	7,85 (\pm 1,17) ^a	8,10 (\pm 0,88) ^a	7,94 (\pm 1,00) ^a
Aroma	6,62 (\pm 1,48) ^a	6,26 (\pm 1,52) ^{ab}	6,27 (\pm 1,44) ^{ab}	6,13 (\pm 1,61) ^b
Firmeza	7,55 (\pm 1,44) ^a	7,31 (\pm 1,69) ^a	7,24 (\pm 1,60) ^a	7,19 (\pm 1,58) ^a
Sabor	7,21 (\pm 1,75) ^a	7,61 (\pm 1,34) ^a	7,37 (\pm 1,58) ^a	7,25 (\pm 1,69) ^a
Sabor residual	6,78 (\pm 1,72) ^a	6,81 (\pm 1,66) ^a	6,85 (\pm 1,70) ^a	6,99 (\pm 1,67) ^a
Avaliação Global	7,51 (\pm 1,40) ^a	7,33 (\pm 1,37) ^a	7,46 (\pm 1,25) ^a	7,59 (\pm 1,24) ^a

Tabela 1 – Efeito das coberturas comestíveis nos atributos sensoriais das uvas.

^{a-b} Diferentes letras na mesma linha significam diferença significativa ($p < 0,05$) de acordo com o teste de tukey.

As médias obtidas para a aparência, cor, firmeza, sabor e avaliação global encontram-se entre 7 e 8, ou seja, os avaliadores referiram “gostar moderadamente” e “gostar muito” das amostras avaliadas. Para o aroma e sabor residual a média ficou em torno de 6 o que significa que para esse atributo os provadores “gostaram ligeiramente” das uvas.

O teste de preferência mostrou que 33% dos provadores preferiram a amostra controle, seguido por 25% que preferiram a amostra com a maior quantidade de nanopartículas, 24% a amostra com a menor quantidade de nanopartículas e 18% a amostra com 3mg/ml de nanopartículas. Segundo Luckow & Delahunt (2004) e Ellendersen et al. (2012), a preferência estar relacionada ao sabor e aroma que os alimentos apresentam. Como vimos, no teste de aceitação o controle obteve as maiores notas para o aroma o que impactou sobre a escolha dessa amostra como a mais preferida.

Apesar da amostra controle ser a preferida para 33% dos provadores, esses resultados não interferiam nas médias obtidas para o teste de intenção de compra. Neste teste, verificou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras, e as notas atribuídas (controle: 4.01 ± 1.02 / 1,5mg/ml de nanopartículas: 3.94 ± 1.01 / 3mg/ml de nanopartículas: 3.96 ± 1.05 / 6mg/ml de nanopartículas: $3.98 \pm 0,94$) revelaram valores próximos a 4, mostrando que os provadores “possivelmente comprariam” as uvas controle e as uvas com nanopartículas de quitosana, corroborando com os resultados encontrados no teste de aceitação e, portanto, viabilizando do ponto de vista sensorial a utilização da cobertura comestível a nível comercial.

4 | CONCLUSÃO

As nanopartículas de quitosana fúngica apresentaram tamanho e cargas superficiais compatíveis com a aplicabilidade proposta para elas. Quando aplicadas nas uvas, as partículas mantiveram as principais características sensoriais das frutas com coberturas. O aroma foi o único atributo sensorial que a amostra controle apresentou nota significativamente maior do que as amostras que foram cobertas com nanopartículas. Isso ocorreu devido ao uso do ácido acético na produção das coberturas comestíveis. No entanto, a presença das nanopartículas não interferiram nas outras características sensoriais das uvas e nem na intenção de compra dos provadores.

Portanto, com base nos resultados encontrados, verificamos que as coberturas comestíveis com nanopartículas de quitosana fúngica podem ser usadas como alternativa promissora para preservar as qualidades pós-colheita de uvas sem alterar seus parâmetros sensoriais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Kitozyme pelo fornecimento da quitosana fúngica utilizada na pesquisa e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia (FACEPE- Brasil) pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BOUGNICOURT, L.; ALCOUFFE, P.; LADAVIÈRE, C. Elaboration of chitosan nanoparticles: **Favorable impact of a mild thermal treatment to obtain finely divided, spherical, and colloiddally stable objects.** Colloids and surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 457, 476-486, 2014.
- CALVO, P.; REMUÑÁN-LÓPEZ, C.; VILA-JATO, J.L.; ALONSO, M.J. **Novel hydrophilic chitosan-polyethylene oxide nanoparticles as protein carriers.** Journal of Applied Polymer Science, 63, 125-132, 1997.
- DEVLIEGHERE, F.; VERMEULEN, A.; DEBEVERE, J. **Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables.** Food Microbiology, 21, 703-714, 2004.
- DIAS, K.B.; SILVA, D.P.; FERREIRA, L.A.; FIDELIS, R.R.; COSTA, J.L.; LOPES DA SILVA A.L.; SCHEIDT, G.N. **Chitin and chitosan: Characteristics, uses and production current perspectives.** Journal of Biotechnology and Biodiversity, 4, 184-191, 2013.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de Alimentos.** 4ª ed. Curitiba: Champagnat: 2013. 531p.
- ELLENDERSEN, L. S. N.; GRANATO, D.; GUERGOLETO, K. B.; WOSIACKI, G. **Development and sensory profile of a probiotic beverage from apple fermented with *Lactobacillus casei*.** Engineering in Life Sciences., 12, 475–485, 2012.
- GAN, Q.; WANG, T.; COCHRANE, C.; MCCARRON, P. **Modulation of surface charge, particle size and morphological properties of chitosan-TPP nanoparticles intended for gene delivery.** Colloids Surface B, 44, 65–73, 2005.
- ING, L.Y.; ZIN, M.N.; SARWAR, A.; KATAS, H. **Antifungal activity of chitosan nanoparticles and correlation with their physical properties.** International Journal of Biomaterials, 632698, 1–9, 2012.
- JIANGLIAN, D.; SHAOYING, Z. **Application of chitosan based coating in fruit and vegetable preservation: a review.** Journal Food Technology, 4, 227, 2013.
- PINTO, R.; LINCHTER, A.; DANSHIN, A.; SELA, S. **The effect of an ethanol dip of table grapes on populations of *Escherichia coli*.** Postharvest Biology and Technology, 39, 308-313, 2006.
- LUCKOW, T.; DELAHUNTY, C. **Consumer acceptance of orange juice containing functional ingredients.** Food Research International, 37, 805-814, 2004.
- MENG, X.; LI, B.; LIU, J.; TIAN, S. **Physiological responses and quality attributes of table grapes fruit to chitosan preharvest spray and postharvest coating during storage.** Food Chemistry, 106, 501-508, 2008.
- MOHAMED, E.I.B.; RABEA, E.I. **A biopolymer chitosan and its derivatives as promising antimicrobial agents against plant pathogens and their applications in crop protection.** International Journal of Carbohydrate Chemistry, 1-29, 2011.
- MOHAMMADI, A.; HASHEMI, M.; HOSSEINI, S.M. **Nanoencapsulation of *Zataria multiflora* essential oil preparation and characterization with enhanced antifungal activity for controlling *Botrytis cinerea*, the causal agent of gray mould disease.** Innovative Food Science and Emerging Technologies, 28, 73-80, 2015.
- NOWSHEHRI, J.A.; BHAT, Z.A.; Shah, M.Y. **Blessings in disguise: bio-functional benefits of grape seedextracts.** Food Research International, 77, 333-348, 2015.

RAMENAZI, Z.; ZAREI, M.; RAMINNEJAD, N. **Comparing the effectiveness of chitosan and nanochitosan coatings on the quality of refrigerated silver carp fillets.** Food Control, 51, 43–48, 2015.

SOUZA T.G.F.; CIMINELLI, V.S.T.; MOHALLEM, N.D.S. **A comparison of TEM and DLS methods to characterize size distribution of ceramic nanoparticles.** Journal of Physics Conference Series, 733, 12039, 2016.

VARGAS, M.; ALBORS, A.; CHIRALT, A.; GONZALEZ-MARTINEZ, C. **Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan-oleic acid edible coatings.** Postharvest Biology and Technology, 41, 164-171, 2006.

VASCONCELOS DE OLIVEIRA, C.E.; MAGNANI, M.; VERÍSSIMO DE SALES, C.; PONTES, A.L.S.; CAMPOS-TAKAKI, G.M.; STAMFORD, T.C.M.; LEITE DE SOUZA, E. **Effects of chitosan from *Cunninghamella elegans* on virulence of postharvest pathogenic fungi in table grapes (*Vitis labrusca L.*).** International Journal of Food Microbiology, 171, 54-61, 2014.

VELICKOVA, E.; WINKELHAUSEN, E.; KUZMANOVA, S.; ALVES, V.D.; MOLDÃO-MARTINS, M. **Impact of chitosan-beeswax edible coatings on the quality of fresh strawberries (*Fragaria ananassa cv Camarosa*) under comercial storage conditions).** LWT – Food Science and Technology, 52, 80-92,2013.

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