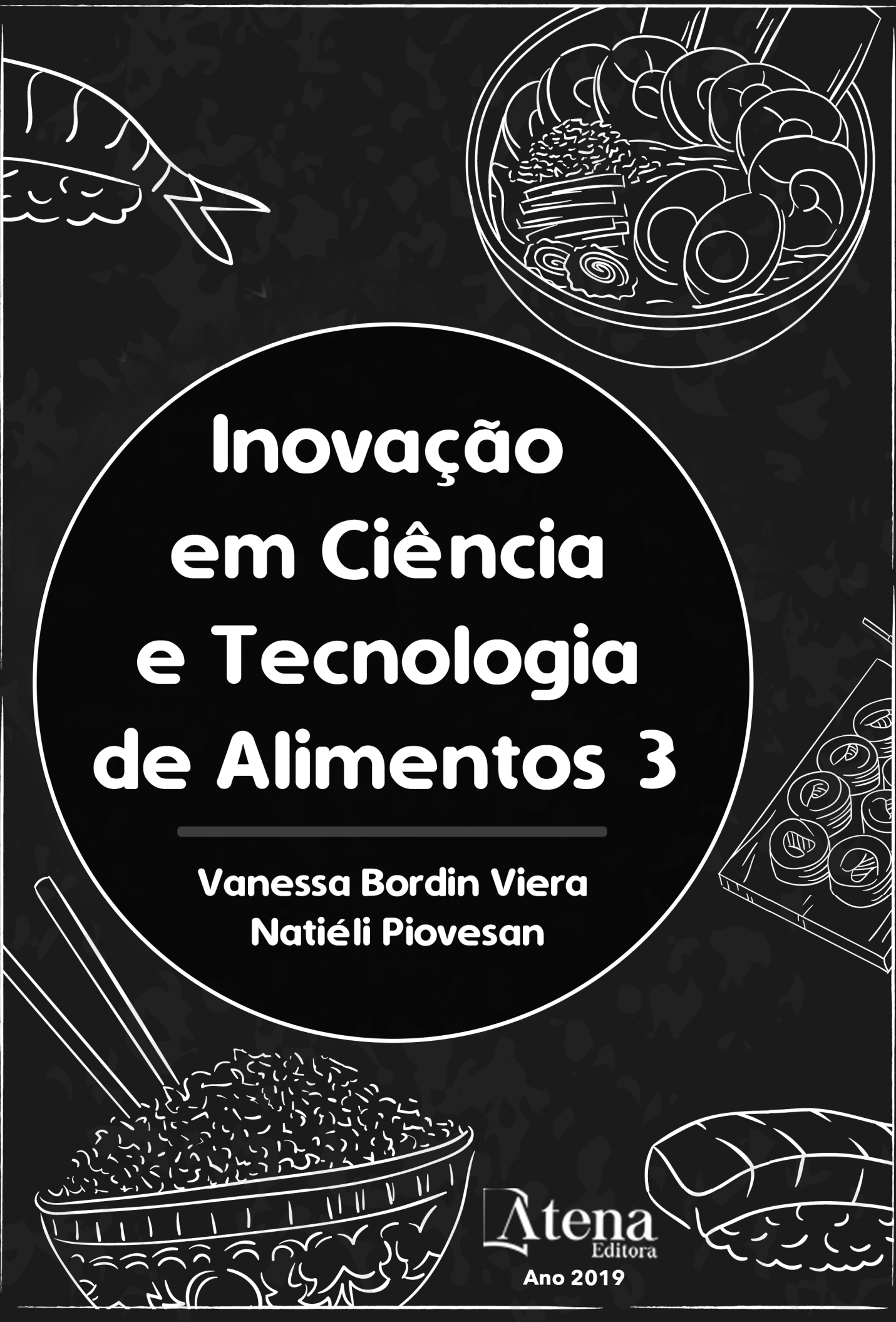


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 3

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 3

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019

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



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
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
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos 3 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-698-0 DOI 10.22533/at.ed.980190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
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* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 24 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste e-book (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

BIOGERAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS A PARTIR DE CULTIVO FOTOAUTOTRÓFICO DE *Chlorella vulgaris*

Patrícia Acosta Caetano
Pricila Nass Pinheiro
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Karem Rodrigues Vieira
Mariana Manzoni Maroneze
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Eduardo Jacob Lopes
Leila Queiroz Zepka

DOI 10.22533/at.ed.9801909101

CAPÍTULO 2 9

EFEITO DAS FASES DO CRESCIMENTO CELULAR E DO FOTOPERÍODO NA LIPIDÔMICA DE *SCENEDESMUS OBLIQUUS*

Raquel Guidetti Vendruscolo
Mariane Bittencourt Fagundes
Mariana Manzoni Maroneze
Eduardo Jacob-Lopes
Roger Wagner

DOI 10.22533/at.ed.9801909102

CAPÍTULO 3 20

PRODUÇÃO DE BENZOTIAZOLEM CULTIVO HETEROTRÓFICO MICROALGAL POR *PHORMIDIUM AUTUMNALE*

Patrícia Acosta Caetano
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Pricila Nass Pinheiro
Karem Rodrigues Vieira
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Leila Queiroz Zepka
Eduardo Jacob Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9801909103

CAPÍTULO 4 28

PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS A PARTIR DE MICROALGAS CULTIVADAS EM ÁGUA RESIDUÁRIA

Pricila Nass Pinheiro
Adrieni Santos de Oliveira
Paola Lasta
Patricia Arrojo da Silva
Patrícia Acosta Caetano
Karem Rodrigues Vieira
Andriéli Borges Santos
Roger Wagner
Eduardo Jacob-Lopes
Leila Queiroz Zepka

DOI 10.22533/at.ed.9801909104

CAPÍTULO 5 36

A CERVEJA E OS PRINCIPAIS CEREAIS UTILIZADOS EM SUA FABRICAÇÃO

Natália Viviane Santos de Menezes
Maryana Monteiro Farias
Aline Almeida da Silva
Cristiano Silva da Costa
Amanda Rodrigues Leal
Jéssica Cyntia Menezes Pitombeira
Cícera Alyne Lemos Melo
Theresa Paula Felix da Silva Meireles
Sansão Lopes de Moraes Neto
Lia Mara de Oliveira Pontes
Indira Cely da Costa Silva

DOI 10.22533/at.ed.9801909105

CAPÍTULO 6 48

ADITIVOS PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE PEIXES - IMPLICAÇÕES E ALTERAÇÕES NA MICROBIOTA E HISTOLOGIA DO TRATO DIGESTÓRIO

Bruna Tomazetti Michelotti
Ana Carolina Kohlrausch Klinger
Bernardo Baldisserotto

DOI 10.22533/at.ed.9801909106

CAPÍTULO 7 53

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA SOJA E UM DE SEUS PRINCIPAIS PRODUTOS, O EXTRATO DE SOJA

José Marcos Teixeira de Alencar Filho
Andreza Marques Dourado
Leonardo Fideles de Souza
Valderez Aparecida Batista de Oliveira
Pedrita Alves Sampaio
Emanuella Chiara Valença Pereira
Isabela Araujo e Amariz
Morganna Thinesca Almeida Silva

DOI 10.22533/at.ed.9801909107

CAPÍTULO 8	62
APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS DO SORO DE QUEIJO	
Adriana Aparecida Bosso Tomal Maria Thereza Carlos Fernandes Alessandra Bosso Ariane Bachega Hélio Hiroshi Suguimoto	
DOI 10.22533/at.ed.9801909108	
CAPÍTULO 9	73
ENZIMAS INDUSTRIAIS E SUA APLICAÇÃO NA AVICULTURA	
Felipe Dilelis de Resende Sousa Túlio Leite Reis	
DOI 10.22533/at.ed.9801909109	
CAPÍTULO 10	85
ESTRATÉGIAS DE DESMISTIFICAÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA CARNE DE COELHO NO PAÍS	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger	
DOI 10.22533/at.ed.98019091010	
CAPÍTULO 11	91
PEPTÍDEOS BIOATIVOS NO DESENVOLVIMENTO DE FILMES ATIVOS E BIODEGRADÁVEIS PARA ALIMENTOS	
Josemar Gonçalves Oliveira Filho Heloisa Alves de Figueiredo Sousa Edilsa Rosa da Silva Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.98019091011	
CAPÍTULO 12	103
PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIO MICROBIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	
Christiane Aparecida Urzedo de Queiroz Victória Akemi Itakura Silveira Amanda Hipólito Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi	
DOI 10.22533/at.ed.98019091012	
CAPÍTULO 13	115
POTENCIAL ECONÔMICO DOS SUB-PRODUTOS PROVENIENTES DA INDÚSTRIA DE PESCADO: ESTUDO DE CASO DA FILETAGEM DE PEIXE NUMA EMPRESA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE VIGIA-PA	
Maurício Madson dos Santos Freitas Marielba de los Ángeles Rodríguez Salazar Mirelle de Oliveira Moreira Geormenny Rocha dos Santos Nádia Cristina Fernandes Correa	
DOI 10.22533/at.ed.98019091013	

CAPÍTULO 14	133
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADAS DE DERIVADOS LÁCTEOS E PRODUTOS CÁRNEOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Luciana Furlaneto Maia Michely Biao Quichaba Tailla Francine Bonfim	
DOI 10.22533/at.ed.98019091014	
CAPÍTULO 15	144
SCOPY (SYMBIOTIC CULTURE OF BACTERIA AND YEAST): TENDÊNCIAS EM SUCOS E EXTRATOS VEGETAIS	
Daiane Costa dos Santos Isabelle Bueno Lamas Josemar Gonçalves Oliveira Filho Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.98019091015	
CAPÍTULO 16	157
TOXINFEÇÕES ALIMENTARES VIRAIS: CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS VÍRUS, PREVENÇÃO, TRATAMENTO E MÉTODOS CLÍNICOS DE DIAGNÓSTICO LABORATORIAL POR QRT-PCR E BIOSSENSORES	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.98019091016	
CAPÍTULO 17	170
USO DE CULTURAS PROBIÓTICAS EM PRODUTOS CÁRNEOS FERMENTADOS	
Nayane Valente Batista Ana Indira Bezerra Barros Gadelha Fernanda Keila Valente Batista Ísis Thamara do Nascimento Souza Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira Marcia Marcila Fernandes Pinto Nicolas Lima Silva Palloma Vitória Carlos de Oliveira Scarlett Valente Batista Vitor Lucas de Lima Melo	
DOI 10.22533/at.ed.98019091017	
CAPÍTULO 18	180
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO-INGESTA EM RESTAURANTE INSTITUCIONAL NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – BRASIL	
Elvis Pantaleão Ferreira Maria do Carmo Freitas Nascimento Patricia Fabris Barbara Gomes da Silva Fabiana da Costa Krüger Maria Veronica Freitas Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.98019091018	

CAPÍTULO 19 188

AVALIAÇÃO DO PERFIL NUTRICIONAL DOS PACIENTES EM TRATAMENTO DE UM CENTRO DE ESPECIALIDADES EM ONCOLOGIA DE FORTALEZA-CE

Danielle Maria Freitas de Araújo
Débora Mendes Rodrigues
Rute Mattos Dourado Esteves Justa
André Penha Aguiar
Carolyne Neves Moreira
Fátima Virgínia Gama Justi
Juan de Sá Roriz Caminha
Gabriella Araújo Matos
Leonardo Lobo Saraiva Barros
Ronaldo Pereira Dias
Cássia Rodrigues Roque
Daniel Vieira Pinto
Cristhyane Costa Aquino

DOI 10.22533/at.ed.98019091019

CAPÍTULO 20 199

ESTADO NUTRICIONAL MATERNO E INDICADORES NUTRICIONAIS ASSOCIADOS AO PESO AO NASCER EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA

Joana Géssica de Albuquerque Diniz
Hugo Demesio Maia Torquato Paredes
Alice Bouskelá
Camilla Medeiros Macedo da Rocha
Flavia Farias Lima
Fernanda Amorim de Moraes Nascimento Braga
Maria Fernanda Larcher de Almeida
Cleber Nascimento do Carmo
Jane de Carlos Santana Capelli

DOI 10.22533/at.ed.98019091020

CAPÍTULO 21 213

IMC DE PRÉ-PÚBERES DAS REDES DE ENSINO PÚBLICA E PRIVADA EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BA, BRASIL

Taylan Cunha Meira
Ivan Conrado Oliveira
Diego Moraes Leite
Everton Almeida Sousa
Carlos Alberto de Oliveira Borges
Thiago Macedo Lopes Correia
Luciano Evangelista dos Santos Filho
Grazielle Prates Lourenço dos Santos Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.98019091021

CAPÍTULO 22 221

IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM AGROINDÚSTRIAS QUE PRODUZEM PANIFICADOS E FORNECEM PARA A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Carla Cristina Bauermann Brasil
Camila Patricia Piuco

DOI 10.22533/at.ed.98019091022

CAPÍTULO 23	233
PADRONIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE COLETA DE AMOSTRAS DE ALIMENTOS PREPARADOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS	
Andrieli Teixeira Corso	
Carla Cristina Bauermann Brasil	
Daiane Policena dos Santos	
Emanuelli Bergamaschi	
Fernanda Copatti	
Larissa Santos Pereira	
Tauani Lardini Tonietto	
Kellyani Souto Peixoto	
DOI 10.22533/at.ed.98019091023	
CAPÍTULO 24	241
SABOR, SAÚDE E PRAZER COM CHIA E LINHAÇA: PREPARAÇÕES SIMPLES E PRÁTICAS PARA O CARDÁPIO	
Lilia Zago	
Carolyne Pimentel Rosado	
Andreia Ana da Silva	
Natalia Soares Leonardo Vidal	
DOI 10.22533/at.ed.98019091024	
CAPÍTULO 25	257
PERFIL LIPÍDICO DA POLPA E ÓLEO DA MACAÚBA (<i>Acrocomia Aculeata</i>) DO CARIRI CEARENSE	
Yoshihide Oliveira de Souza	
Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo	
DOI 10.22533/at.ed.98019091025	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	261
ÍNDICE REMISSIVO	262

TOXINFECÇÕES ALIMENTARES VIRAIS: CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS VÍRUS, PREVENÇÃO, TRATAMENTO E MÉTODOS CLÍNICOS DE DIAGNÓSTICO LABORATORIAL POR QRT-PCR E BIOSENSORES

Karina Teixeira Magalhães-Guedes

Departamento de Análises Bromatológicas,
Faculdade de Farmácia, Universidade Federal
da Bahia (UFBA), Rua Barão of Geremoabo,
s/n, Ondina, CEP: 40171-970, Salvador, BA,
Brasil. E-mail: karynamagat@gmail.com; karina.
guedes@ufba.br

RESUMO: Os vírus transmitidos por alimentos foram reconhecidos entre as principais prioridades de segurança alimentar e se tornaram uma preocupação maior para a indústria de alimentos nos últimos anos. Especialistas em segurança alimentar concordaram que são necessárias medidas de controle de vírus em toda a cadeia alimentar. Este manuscrito fornece uma descrição dos vírus transmitidos por alimentos (Rotavírus, Adenovírus, Norovírus, Astrovírus, Hepatite A, Hepatite E e Poliovírus) e suas características e tecnologias desenvolvidas para detecção e controle viral. Uma pesquisa bibliográfica foi realizada para coletar dados e informações sobre doenças virais dos últimos dezoito anos. Os sites de pesquisa acessados foram: livros, teses e banco de dados Scielo, Google Scholar, Medline, Pubmed, Science Direct, portal periódico CAPES e biblioteca virtual de saúde. Este estudo foi realizado para esclarecer aos profissionais de saúde a importância da

necessidade de maior notificação e atualização dessas toxinfecções alimentares virais, a fim de reduzir o número de casos dessas doenças. A prevenção e tecnologias biológicas eficazes para garantir o controle de vírus na cadeia alimentar, podem reduzir significativamente as toxinfecções transmitidas por alimentos causadas por vírus.

PALAVRAS-CHAVE: Vírus entéricos, vírus em alimentos, qRT-PCR na detecção de vírus.

VIRAL FOOD TOXI-INFECTIONS: CHARACTERISTICS OF THE MAIN VIRUSES, PREVENTION, TREATMENT AND CLINICAL METHODS OF LABORATORY DIAGNOSIS BY QRT-PCR AND BIOSENSORS

ABSTRACT: Foodborne viruses were recognized among the top-rated food safety priorities and have become a greater concern to the food industry over the past few years. Food safety experts agreed that control measures for viruses throughout the food chain are required. This manuscript provides a description of foodborne viruses (Rotavirus, Adenovirus, Norovirus, Astrovirus, Hepatitis A, Hepatitis E, and Poliovirus) and their characteristics, and technologies developed for viral detection and

control. A bibliographical research was carried out to collect data and information on viral diseases of the last nineteen years. The research sites accessed were: books, theses and the database of Scielo, Google Scholar, Medline, Pubmed, Science Direct, CAPES periodical portal and virtual health library. This study was carried to clarify to the health professionals the importance of the need for a greater notification and update of these viral food toxoinfections, in order to reduce the cases number of these diseases. Effective prevention and biological technologies to ensure control of viruses in the food chain can significantly reduce foodborne toxoinfections caused by viruses.

KEYWORDS: Enteric viruses, Virus in food, qRT-PCR in virus detection.

1 | INTRODUÇÃO

Surtos e doenças causadas por microrganismos em alimentos, em específico os vírus, representam um grande ônus para a saúde, não apenas por causarem doenças, mas também através dos custos associados às medidas tomadas para reduzir os impactos nas populações mundiais. No mundo de hoje com seu global alcance, o potencial para a propagação de doenças virais transmitidas por alimentos em todos os continentes, são imensas (CDC, 2016; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Quando fora de seus hospedeiros, os vírus são apenas partículas inertes, e seu risco associado depende muito em manter sua capacidade de infecção causando viroses (TRABULSI & ALTERTHUM, 2008). Em sua constituição há, geralmente, só um tipo de ácido nucléico, ou DNA ou RNA, de fita simples ou fita dupla. Pode ter também proteínas, glicoproteínas e/ou glicolipídios (TRABULSI & ALTERTHUM, 2008).

Toxinfecções alimentares virais são predominantemente transmitidas por via fecal-oral através da ingestão de alimentos e/ou água contaminados ou através de uma via secundária de infecção e/ou contato pessoa a pessoa. Os principais patógenos causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) de origem viral são o Rotavírus, o Adenovírus Entérico, o Norovírus, o Astrovírus, o Vírus da Hepatite A, Vírus da Hepatite E, Vírus da Poliomielite e o Vírus do Ebola (XAVIER et al., 2009; KOKKINOS et al., 2015; POLO et al., 2015; BERGERON et al., 2016; JACXSENS et al., 2017; MÜLLER et al., 2017; SARNO et al., 2017).

As formas de prevenção das toxinfecções alimentares virais são as aplicações das boas práticas de higiene pessoal, de utensílios, a higienização correta dos alimentos e o tratamento adequado da água para limpeza e consumo (POLO et al., 2015; BERGERON et al., 2016; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Tal assunto precisa ser mais divulgado para que a comunidade conheça melhor as formas de contágio, prevenção, diagnóstico e tratamento das toxinfecções alimentares virais.

A maioria dos métodos usados atualmente para a detecção de vírus de origem alimentar são baseados em técnicas de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e suas variantes. Desenvolvimentos técnicos recentes oferecem oportunidades para

melhorar a detecção, quantificação e identificação de vírus de origem alimentar como PCR digital. A precisão das tecnologias baseadas em PCR pode ser aprimorada pelo conhecimento das sequências do genoma viral (SEDLAK & JEROME, 2013).

Os objetivos desta revisão constituem a finalidade de um trabalho acadêmico, pretendendo contribuir com o conhecimento das principais toxinfecções alimentares virais, suas formas de transmissão, prevenção, tratamento e métodos clínicos de diagnóstico laboratorial. Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as toxinfecções alimentares virais, mundialmente, para esclarecer aos profissionais de saúde a importância da necessidade de uma maior notificação e atualização dessas toxinfecções alimentares virais, a fim de reduzir o número de casos dessas doenças.

2 | METODOLOGIA

Foi realizado um trabalho de pesquisa bibliográfica para coletar dados e informações sobre doenças alimentares de origem viral, dos últimos dezanove anos. Os locais de pesquisa acessados foram: livros, teses e a base de dados do Scielo, do Google Acadêmico, Medline, Pubmed, Science Direct e portal periódicos CAPES e da biblioteca virtual em saúde. Os termos de indexação utilizados para buscas isoladas foram Rotavírus, Adenovírus, Norovírus, Astrovírus, Hepatite A, Hepatite E, e Poliovírus. A busca combinada de palavras foram doenças alimentares de origem viral, gastroenterites virais, toxinfecções alimentares virais, e métodos clínicos de diagnóstico laboratorial de toxinfecções alimentares de origem viral. Os trabalhos que não combinavam as palavras pesquisadas foram excluídos, assim como, os que não se enquadravam nos anos pré-selecionados de 2000 a 2019. O critério de exclusão também se aplica para os artigos que após leitura que não se referiam ao objetivo principal da presente pesquisa. No total foram recrutados **31** trabalhos, dentre eles **27** em inglês **4** em português.

3 | DESENVOLVIMENTO

3.1 Vírus causadores de toxinfecções alimentares

Rotavírus

Um gênero de vírus de ácido ribonucleico (RNA) de cadeia dupla, pertencentes à família Reoviridae, são transmitidos predominantemente por via fecal-oral e foram encontrados em vários alimentos (KITIGUL et al., 2015; JONES & MUEHLHAUSER, 2017). O rotavírus (FIGURA 1) é uma das principais causas de gastroenterite infecciosa e mortalidade em lactentes e crianças pequenas em todo o mundo, especialmente naqueles com menos de 5 anos de idade, apesar de sua ocorrência ocasional como patógenos em adolescentes e adultos (MIZUKOSHI et al., 2015;

BWOGI et al., 2016;). Não existe um medicamento específico para tratar infecções por rotavírus. Medicamentos anti-virais inespecíficos e administração de uma variedade de líquidos são utilizados para aliviar os sintomas clínicos para infecções por rotavírus (XIAO et al., 2014).

A transmissão pode ocorrer pela ingestão de água e/ou por alimentos contaminados, contato pessoa a pessoa, objetos contaminados e por secreções respiratórias (JONES & MUEHLHAUSER, 2017). Os principais sintomas causados pela toxinfecção por rotavírus são diarreia, vômito, náuseas, anorexia, câimbras e mal-estar (XIAO et al., 2014).

O diagnóstico da toxinfecção por rotavírus é realizado através da detecção direta dos vírus rotavírus nas fezes. A prevenção é realizada por medidas higiênicas como lavagem correta das mãos e tratamento adequado da água (XIAO et al., 2014). O principal tratamento para a toxinfecção por rotavírus é a reidratação oral (XIAO et al., 2014). Outra forma de prevenção é a vacinação, uma vez que esta faz parte do calendário brasileiro de imunização, sendo administrada gratuitamente para a população em duas doses, aos 2 e aos 4 meses de vida (BRASIL, 2009).

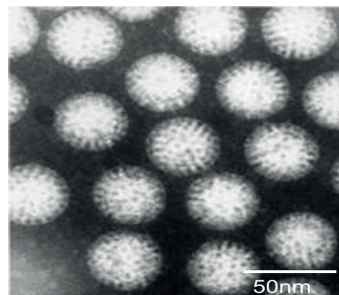


FIGURA 1: Rotavírus

Adenovírus

Uma família de vírus de ácido desoxirribonucleico (DNA) de fita dupla icosaédricos, sem envelope, com diâmetros que variam de 65 a 80 nm (HUR et al., 2013). Adenovírus (FIGURA 2) normalmente causam infecções leves envolvendo o trato respiratório superior ou inferior, o trato gastrointestinal ou a conjuntiva (HUR et al., 2013). A infecção por adenovírus do tipo entérico pode aumentar o apetite e a ingestão de alimentos, diminuindo os níveis do hormônio leptina (efeito sobre o controle do apetite e massa corpora), aumentando assim a prevalência de obesidade (HUR et al., 2013).

A infecção por adenovírus entérico apresenta como sintomas diarreia, vômito e febre. O diagnóstico é realizado através do isolamento do vírus adenovírus em cultura de células ou por detecção de aumento no número de anticorpos (HUR et al., 2013).

Não há terapia antiviral. Há vacinas somente contra o vírus adenovírus que atinge o trato respiratório. A prevenção é feita através de boas condições sanitárias

e por medidas higiênicas pessoal. O principal tratamento da infecção é a reposição de líquidos e eletrólitos para evitar a desidratação (HUR et al., 2013).

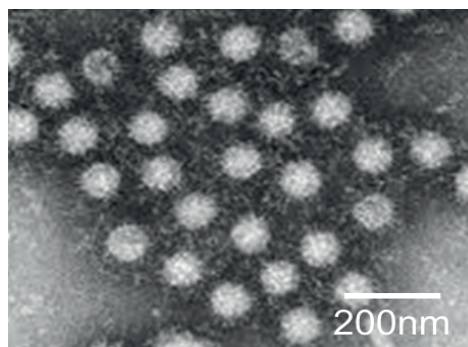


FIGURA 2: Adenovírus

Astrovírus

Vírus pertencentes à família *Astroviridae*, que compreende dois dois gêneros: *Mamastrovirus* e *Avastrovirus*. O *Mamastrovirus* inclui os astrovírus que infectam os humanos e animais. Os *Avastrovirus* incluem os astrovírus que infectam aves (GEONG et al., 2012). É classificado em oito tipos humanos clássicos (HAstV-1/8) e sete outros tipos menos prevalentes, descritos como HAstV VA1, VA2, VA3, VA4, MLB-1, MLB-2 e MLB-3. O astrovírus (FIGURA 3) possui capsídeo icosaédrico, com cerca de três proteínas e é formado por RNA de fita dupla (GEONG et al., 2012).

Durante os surtos por astrovírus, os idosos e as crianças são os mais afetados, e a disseminação do vírus está associada ao contato de pessoa a pessoa, ingestão de alimentos e água contaminada. A infecção por astrovírus possui como principal sintoma diarreia aquosa leve, cefaleia, náuseas, vômitos e mal-estar generalizado (GEONG et al., 2012). O infectado mais grave pode apresentar também anorexia, dores abdominais, febre e desidratação branda (MEDICI et al., 2015).

O diagnóstico da toxinfecção causada por astrovírus é realizado através da detecção de partículas virais ou espécimes virais nas fezes ou *swabs* retais (GEONG et al., 2012). A prevenção contra a toxinfecção por astrovírus é o saneamento básico, ingestão de alimentos bem cozidos e a higienização pessoal, dos alimentos e utensílios (GEONG et al., 2012). Não há vacina nem terapia antiviral contra o vírus e o tratamento consiste em prevenir a desidratação ou reidratar o doente, em casos mais graves (GEONG et al., 2012; MEDICI et al., 2015).

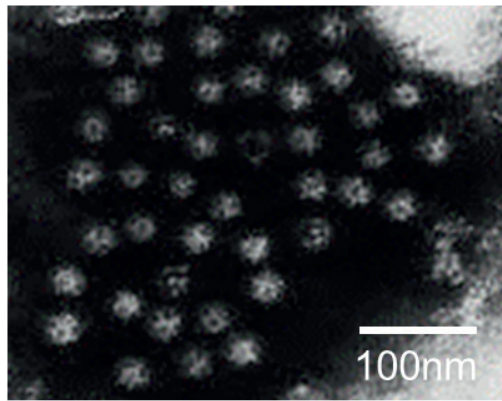


FIGURA 3: Astrovírus

Hepatite A

Vírus da Hepatite A (FIGURA 4) apresenta dimensão de 27 nm e pertence à família dos Picornavírus, tal como o vírus da poliomielite. O seu genoma é composto por RNA e não possui envelope (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Encontra-se por todo o mundo, especialmente em lugares onde as condições de higiene são escassas. Espalha-se através da via fecal-oral através da água, alimentos e objetos contaminados e por contato pessoa a pessoa. Raramente ocorrem casos de transmissão percutânea (inoculação acidental) e parenteral (transfusão) do contato direto ou indireto com material fecal. A hepatite A possui 7 genótipos nomeados de I a VII, sendo os genótipos I, II, III e IV capazes de infectar os humanos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

O vírus da hepatite A se instala na mucosa intestinal. Posteriormente os hepatócitos são infectados pelo vírus procedente da viremia primária (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). O vírus se replica nos hepatócitos, gerando inflamação no fígado pela ativação do sistema imunológico. O vírus é excretado nas fezes, podendo sobreviver em condições ambientais por um longo período. A toxinfecção por astrovírus apresenta como sintomas diarreia aquosa leve, cefaleia, náuseas, vômitos e mal-estar generalizado (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Em casos mais graves o infectado pode apresentar também anorexia, dores abdominais, febre e desidratação.

A transmissão do astrovírus se dá de forma fecal-oral, por contato íntimo com pessoas infectadas e pela ingestão de água e alimentos contaminados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). O diagnóstico da doença é feito através da detecção de partículas virais nas fezes e/ou, *swabs* retais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). A prevenção contra a toxinfecção por astrovírus é o saneamento básico, ingestão alimentos bem cozidos e a higienização correta das mãos, alimentos e utensílios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Não há vacina nem terapia antiviral contra o vírus da hepatite A, e o tratamento consiste em prevenir a desidratação ou reidratar pacientes mais graves (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

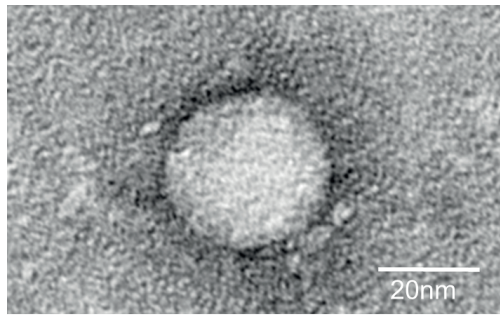


FIGURA 4: Vírus da Hepatite A

Hepatite E

O vírus Hepatite E (FIGURA 5) é pequeno (27-34 nm) não envelopado, com um genoma de RNA. Pertence ao gênero *Hepevirus*, da família *Hepeviridae* (LU et al., 2006; AHMAD et al., 2011). A hepatite E é uma toxinfecção transmitida por ingestão de água, alimentos contaminados e/ou por dejetos humanos e de animais. A transmissão pode ocorrer também de forma vertical (de mãe para filho) (LU et al., 2006). O vírus replica primeiramente no trato gastrointestinal, depois migra para o fígado, multiplicando-se nos hepatócitos. As partículas do vírus são excretadas pelas fezes (LU et al., 2006; AHMAD et al., 2011). Os principais sintomas da infecção são dor abdominal, náuseas, vômitos, anorexia e icterícia (LU et al., 2006; AHMAD et al., 2011). A hepatite E pode acontecer também de forma assintomática (KRAWCZYNSKI et al., 2011). A mortalidade, em geral, é baixa, mas em mulheres grávidas, principalmente no terceiro trimestre de gestação, essa porcentagem pode chegar a 25% (AHMAD et al., 2011; KRAWCZYNSKI et al., 2011).

O diagnóstico da Hepatite E é realizado por detecção de anticorpos (imunoglobulinas M [IgM] e imunoglobulinas G [IgG]) no soro. Não há vacina comercializada para a hepatite E. Normalmente a cura da doença é espontânea, porém o tratamento sugere-se repouso e proibição do uso de bebida alcoólica (AHMAD et al., 2011). A prevenção é através das condições adequadas de higiene e saneamento público (AHMAD et al., 2011).

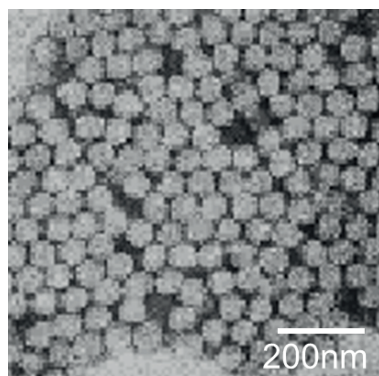


FIGURA 5: Vírus da Hepatite E

Poliovírus

Poliovírus (FIGURA 6) pertence ao gênero *Enterovirus*, da família *Picornaviridae*. É o agente que causa a poliomielite nos humanos. É um vírus simples, com apenas um RNA de cadeia simples, sem envelope e com uma cápside de proteína icosaédrica de 30nm (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

O vírus da poliomielite é transmitido, geralmente, pela via fecal-oral (pela água, alimentos ou objetos contaminados), pela via direta (pessoa a pessoa) E/ou pela via oral-oral, por gotículas de secreções ao falar, tossir ou espirrar (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). O poliovírus se replica na orofaringe, posteriormente migra para o intestino delgado. Na poliomielite parálitica, o poliovírus é disseminado na corrente sanguínea, até o sistema nervoso central, destruindo principalmente os neurônios motores, gerando no doente, fraqueza muscular e paralisia flácida. A letalidade da poliomielite varia de 2 a 10% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

As formas paráliticas da poliomielite são pouco frequentes, ocorrendo em 1 a 1,6% dos casos. Quando a poliomielite é sintomática, apresenta-se dividida em três classes: Primeira classe, poliomielite abortiva - há o aparecimento de febre, sem sinais de localização no sistema nervoso central. Na segunda classe há o aparecimento de febre e meningite asséptica com recuperação rápida e completa. Na terceira classe, poliomielite parálitica, o infectado apresenta febre associada a irritação na meninge e a paralisia flácida assimétrica. Nas partes afetadas surgem câimbras e espasmos musculares. Na toxinfecção aguda da poliomielite parálitica, o poliovírus invade o sistema nervoso central, gera uma lesão total ou parcial dos neurônios motores espinais, interrompendo algumas inervações de fibras musculares, causando a paralisia flácida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Pessoas que tiveram poliomielite parálitica podem apresentar sintomas de alterações neurológicas, fraqueza, fadiga, atrofia muscular, dor muscular e articular, distúrbios do sono, intolerância ao frio, dificuldade respiratória e de deglutição e aumento de peso. Esses sintomas são denominados como “Síndrome Pós-poliomielite” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

No Brasil, a vacina contra a poliomielite faz parte do calendário de vacinação, tendo sua distribuição gratuita, sendo esta administrada em quatro doses, aos 2 meses, depois 4 meses, 6 meses e 15 meses de vida (vacina de reforço) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). O diagnóstico é feito através do isolamento do poliovírus em material da garganta, fezes ou pelo aumento de anticorpos. A quarentena dos infectados pelo poliovírus é ineficaz, pois a excreção do poliovírus nas fezes, ocorre antes do aparecimento dos sintomas. Não há terapia antiviral para a poliomielite. O tratamento baseia-se em aliviar os sintomas, auxiliar na respiração, e fisioterapia dos músculos afetados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

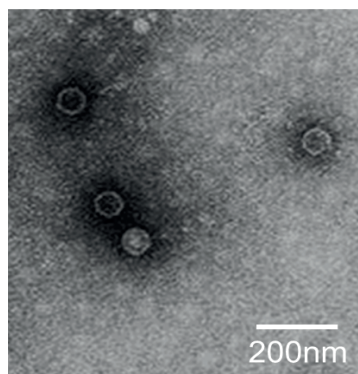


FIGURA 6: Poliovírus

3.2 Detecção de vírus em alimentos

Métodos baseados em cultura celular podem ser usados para detectar alguns vírus transmitidos por alimentos, usando uma série de etapas de concentração e purificação para eluir o vírus da matriz alimentar, tomando cuidado especial para evitar a redução da infectividade do vírus. Métodos baseados em cultura de células têm sido usados para amplificar inicialmente os ácidos nucleicos virais, e remover inibidores, antes da detecção por PCR em Tempo Real (qRT-PCR). Este ensaio de qRT-PCR tem sido usado para detectar Rotavírus, Adenovírus, Norovírus, Astrovírus, Hepatite A, Hepatite E, e **Poliovírus** em alimentos (SÁNCHEZ et al., 2012; STALS et al., 2013; PERRIN et al., 2015).

A quantificação de vírus representa um avanço nas investigações de surtos e no monitoramento de rotina, pois pode fornecer dados para desenvolver níveis de aceitação em produtos alimentícios e o desenvolvimento de avaliações de risco quantitativas (SÁNCHEZ et al., 2012). A quantificação por qRT-PCR pode ser feita usando uma curva padrão gerada a partir de quantidades conhecidas da sequência alvo representada por RNA ou DNA transcrito sintético ou in vitro (SÁNCHEZ et al., 2012; STALS et al., 2013; PERRIN et al., 2015). Independentemente do método utilizado, o passo mais crítico é a reação de transcrição reversa (RT) (VIMONT et al., 2015). Entretanto, a quantificação de vírus pode variar com o uso de diferentes materiais padrão por cada laboratório de análise. Isso sugere que o uso de reagentes padrão certificados, pode reduzir a variação (VIMONT et al., 2015). É importante ressaltar que os vírus geralmente são distribuídos de forma desigual em um lote de alimentos, tornando necessário testar réplicas ou um conjunto de amostras para obter os resultados qualitativos ou quantitativos mais confiáveis (SÁNCHEZ et al., 2012; STALS et al., 2013; PERRIN et al., 2015).

Atualmente, não existem critérios microbiológicos reguladores (por exemplo, padrões, diretrizes ou especificações) aplicados a vírus. A maioria das empresas e autoridades alimentares solicitam principalmente resultados qualitativos como parte dos testes de higiene de produção ou investigações de surtos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Para confirmação de um sinal positivo de presença de vírus por qRT-

PCR e para auxiliar estudos epidemiológicos, recomenda-se a tipagem sistemática de cepas ligadas a surtos de doenças e vigilância de vírus em alimentos “saudáveis”, ou seja, sem a contaminação viral (SÁNCHEZ et al., 2012; STALS et al., 2013; PERRIN et al., 2015).

3.3 Detecção de vírus em amostras clínicas

O diagnóstico das infecções virais emergiu nas últimas décadas como uma importante ferramenta na medicina, contribuindo de forma efetiva na identificação do patógeno, direcionando o tratamento da doença (TAVARES et al., 2005; SEDLAK et al., 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018). Até recentemente o diagnóstico das viroses não era realizado em laboratórios clínicos ou hospitais, pois as técnicas utilizadas eram muito lentas e caras, os reagentes não estavam disponíveis e não se tinha ainda tratamento para as infecções virais, limitando a utilidade dos testes diagnósticos (SEDLAK et al., 2013; WYLIE, K.M. et al., 2018).

O diagnóstico laboratorial das viroses tem sido dividido em diagnóstico clássico, que inclui as técnicas e identificação de vírus, e a sorologia e o diagnóstico rápido das viroses, que visa à demonstração direta do vírus, de antígenos ou de ácidos nucleicos virais em amostras clínicas. Algumas técnicas para a identificação de vírus não são imunológicas e não dependem da ligação de antígeno e anticorpo. Estas técnicas são baseadas na biologia molecular dos vírus, especificamente na identificação de sequências únicas do ácido nucleico. As técnicas de biologia molecular são imprescindíveis como ferramentas para a detecção de doenças virais, para o monitoramento da carga viral, para o acompanhamento da terapia antiviral e para a genotipagem de diversos vírus (LIU et al., 2018). O desenvolvimento da PCR em tempo real permitiu a aplicação de um método quantitativo no diagnóstico laboratorial das infecções virais (DONIA, 2018; WYLIE, K.M. et al., 2018).

Atualmente outra técnica apresenta uma demanda notável para identificar vírus de amostras clínicas de maneira rápida, seletiva e precisa, é o uso de biossensores (MOKHTARZADEH et al., 2017). Vários biossensores foram projetados e comercializados para detecção de vírus patogênicos em amostras clínicas. No entanto, eles apresentam muitos desafios quanto a precisão de resultados (MOKHTARZADEH et al., 2017). A nanotecnologia supera esses desafios e realiza a detecção direta de alvos moleculares em tempo real. Nesta visão geral, estudos sobre biossensores, baseados em nanotecnologia para detecção de vírus patogênicos estão sendo estudados e aplicados em análises de amostras clínicas. Dentre as tecnologias estão as nanotecnologias baseadas em nanotubos (carbono, ouro, prata e zinco) e nanopartículas magnéticas (MOKHTARZADEH et al., 2017).

4 | CONCLUSÃO

Com base nos resultados apontados pela presente pesquisa foi possível concluir que: As viroses alimentares ocupam um lugar de destaque, causando grandes problemas na saúde da população mundial. Através desta pesquisa bibliográfica foi possível verificar as diferentes toxinfecções causadas por vírus em alimentos, demonstrando que há a necessidade de uma maior notificação dessas viroses alimentares, a fim de reduzir o número de casos dessas patogenias. A propagação do vírus se deve a inadequadas condições sanitárias, uma vez que a principal via de transmissão dessas toxinfecções é a via fecal-oral, sendo os países em desenvolvimento os mais atingidos. A prevenção contra a contaminação de alimentos se faz necessário, garantindo o controle das transmissões virais, reduzindo significativamente as toxinfecções. A metodologia qRT-PCR oferece uma vantagem do uso da biologia molecular para detecção de diferentes tipos de vírus em amostras clínicas e de alimentos. Melhorias tecnológicas de protocolos, instrumentos e estratégias biológicas determinam uma maior popularidade da metodologia qRT-PCR para a detecção de vírus em amostras clínicas e de alimentos. Espera-se que em um futuro próximo, todas as tecnologias aplicadas na detecção de vírus em amostras clínicas, possam também serem eficientes na detecção de vírus patogênicos em amostras de alimentos.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, I., et al. Molecular virology of hepatitis E virus. **Virus Research**, v. 161, n. 1, p. 47-58, 2011.
- BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.** – 7. ed. – Brasília. Ministério da Saúde, 2009. 816 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- BERGERON, J. G. et al. Rapid-response risk evaluation of Ebola spread via the food system. **IBM Journal of Research and Development**, v. 60, p. 1–3, 2016.
- BWOGI, J. et al. The epidemiology of rotavirus disease in under-five-year-old children hospitalized with acute diarrhea in central Uganda, 2012-2013. **Archives of Virology**, v. 161, n. 4, p. 999-1003, 2016.
- CDC (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION). **Norovirus worldwide.** 2016. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/norovirus/worldwide.html>>. Acesso em: 19 set. 2018.
- DONIA, D. T. qRT-PCR for enterovirus detection: Conversion to ultrafast protocol. **Journal of King Saud University – Science**, v. 30, n. 2, p. 180-184, 2018.
- HUR, S. J., et al. Effect of adenovirus and influenza virus infection on obesity. **Life Sciences**, v. 93, n. 16, p. 531-535, 2013.
- JACXSENS, L. et al. Quantitative farm-to-fork human norovirus exposure assessment of individually quick-frozen raspberries and raspberry puree. **International Journal of Food Microbiology**, v. 242, p. 87–97, 2017.

- JEONG, H. S. et al. Epidemiology of astrovirus infection in children. **Korean Journal of Pediatrics**, v. 55, n. 3, p. 77-82, 2012.
- JONES, T. H.; MUEHLHAUSER, V. Frequency of hepatitis E virus, rotavirus and porcine enteric calicivirus at various stages of pork carcass processing in two pork processing plants. **International Journal of Food Microbiology**, v. 259, n. 16, p. 29-34, 2017.
- KITTIGUL, L. et al. A comparison of virus concentration methods for molecular detection and characterization of rotavirus in bivalve shellfish species. **Food Microbiology**, v. 46, p. 161-167, 2015.
- KOKKINOS, P. et al. Virological fit-for-purpose risk assessment in a leafy green production enterprise. **Food Control**, v. 51, p. 333-339, 2015.
- KRAWCZYNSKI, K. et al. Pathogenetic elements of hepatitis E and animal models of HEV infection. **Virus Research**, v. 161, n. 1, p. 78-83, 2011.
- LIU, P., et al. A novel multiplex PCR for virus detection by melting curve analysis. **Journal of Virological Methods**, v. 262, p. 56-60, 2018.
- LU, L., et al. Phylogenetic analysis of global hepatitis E virus sequences: genetic diversity, subtypes and zoonosis. **Reviews Medical Virology**, v. 16, n. 1, p. 5-36, 2006.
- MEDICI, M. C., et al. Genetic heterogeneity and recombination in type-3 human astroviruses. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 32, p. 156-160, 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças transmitidas por alimentos**. 2018. Disponível em: <<https://www.portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>>. Acesso em: 19 set. 2018.
- MIZUKOSHI, F., et al. A food-borne outbreak of gastroenteritis due to genotype G1P[8] rotavirus among adolescents in Japan. **Microbiology and Immunology**, v. 58, n. 9, p. 536-539, 2015.
- MOKHTARZADEH, A., et al. Nanomaterial-based biosensors for detection of pathogenic virus. **TrAC Trends in Analytical Chemistry**, v. 97, p. 445-457, 2017.
- MÜLLER, A., et al. Assessment of the risk of foodborne transmission and burden of hepatitis E in Switzerland. **International Journal of Food Microbiology**, v. 242, p. 107-115, 2017.
- PERRIN, A., et al. Rapid, simple and efficient method for detection of viral genomes on raspberries. **Journal of Virological Methods**, v. 224, p. 95-101, 2015.
- POLO, D.; FEAL, X.; ROMALDE, J.L. Mathematical model for viral depuration kinetics in shellfish: an useful tool to estimate the risk for the consumers. **Food Microbiology**, v. 49, p. 220-225, 2015.
- SÁNCHEZ, G., et al. Discrimination of Infectious Hepatitis A Viruses by Propidium Monoazide Real-Time RT-PCR. **Food and Environmental Virology**, v. 4, n. 1, p. 21-25, 2012.
- SARNO, E. et al. Estimated exposure to hepatitis E virus through consumption of swine liver and liver sausages. **Food Control**, v. 73, p. 821-828, 2017.
- SEDLAK, R. H.; JEROME, K.R. Viral diagnostics in the era of digital polymerase chain reaction. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 75, p. 1-4, 2013.
- STALS, A., et al. Viral genes everywhere: public health implications of PCR-based testing of foods. **Current Opinion in Virology**, v. 3, n. 1, p. 69-73, 2013.
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 718p., 2008.

TAVARES, T. M. et al. Vírus entéricos veiculados por água: aspectos microbiológicos e de controle de qualidade da água. **Revista de Patologia Tropical**, v. 34, n. 2, p. 85-104, mai.ago., 2005.

VIMONT, A., et al. Efficacy and Mechanisms of Murine Norovirus Inhibition by PulsedLight Technology. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 81, n. 8, p. 2950-2957, 2015.

WYLIE, K.M. et al. Detection of Viruses in Clinical Samples by Use of Metagenomic Sequencing and Targeted Sequence Capture. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 56, n. 12, p. 1111-1123, 2018.

XAVIER, M. P. T. P. et al. Detection of caliciviruses associated with acute infantile gastroenteritis in Salvador, an urban center in Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 42, p. 438-444, 2009.

XIAO, N., et al. Epidemiological and clinical studies of rotavirus-induced diarrhea in China from 1994–2013. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 10, n. 12, p. 3672-3680, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos graxos 6, 9, 10, 13, 16, 19, 41, 54, 55, 106, 118, 121, 241, 242, 243, 259

Água residuária 20, 21, 22, 25, 28, 30

Alimentos 1, 6, 9, 11, 17, 19, 20, 28, 30, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 53, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 71, 78, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 115, 121, 126, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 145, 148, 154, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 215, 220, 221, 222, 223, 224, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 256, 258, 259, 261

Alimentos funcionais 54, 55, 61, 62, 63, 67, 104, 170, 175, 241, 242, 243

Antimicrobiano 103, 105, 108, 109, 110, 139, 140, 175

B

Benzoatiazol 21

Biocompostos 91

Biomoléculas 1, 2, 20, 33

C

Cepas probióticas 67, 68, 170, 174, 175, 176

Cereais 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 77

Cerveja 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 148, 149, 150

Composição centesimal 53, 54, 55, 59, 60, 118, 119, 128

Compostos orgânicos voláteis 1, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 148

Compostos voláteis 2, 4, 5, 6, 21, 22, 23, 29, 31, 32, 33, 34

Contaminação de alimentos 133, 167

Cunicultura 85, 86, 88, 89, 90

D

Desenvolvimento de novos produtos 55, 120, 144, 156, 261

E

Embalagens ativas 91, 97, 122

Emulsificante 63, 103, 104, 107, 110

Enzimas 39, 41, 43, 44, 48, 49, 50, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 91, 92, 93, 95, 96, 173, 174

F

Fator antinutricional 73, 76, 78

Fermentação 37, 38, 39, 40, 43, 66, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Fitase 73, 74, 75, 76

Fotoautotrófica 2, 21

G

Galactooligossacarídeo 62, 63

K

Kefir 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 177

Kombucha 144, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

L

Lactase 62, 63, 65

Leite de soja 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 105

Lipídios 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 41, 42, 54, 59, 60, 63, 64, 95, 96, 118, 257, 259

Listeriose 133, 134, 135, 140

M

Maltagem 37, 39

Microalgas 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 33

Morfologia 48, 50

N

Nutrição animal 48, 73, 74, 75, 78

O

Ômega-3 10, 11, 15, 17, 118, 241

P

Phormidium autumnale 7, 20, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 34

Piscicultura 48, 49

Potencial probiótico 144, 149, 171, 172

Produtos cárneos 85, 88, 105, 110, 133, 134, 135, 139, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Protease 73, 74, 80, 81, 82, 83, 92, 95

Pufa 9, 10, 15, 17

R

Resíduo agroindustrial 28, 29

Resistência à antibióticos 133

S

Soforolipídio 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Soja 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 77, 78, 79, 80, 81, 92, 96, 97, 98, 104, 105, 183, 252

Soro de queijo 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Starmerella bombicola 103, 106, 110

T

Tecnologia 1, 9, 20, 28, 36, 43, 45, 46, 47, 55, 61, 62, 65, 71, 85, 91, 115, 116, 133, 144, 172, 177, 178, 180, 213, 214, 218, 231, 240, 257, 259, 261

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-698-0



9 788572 476980