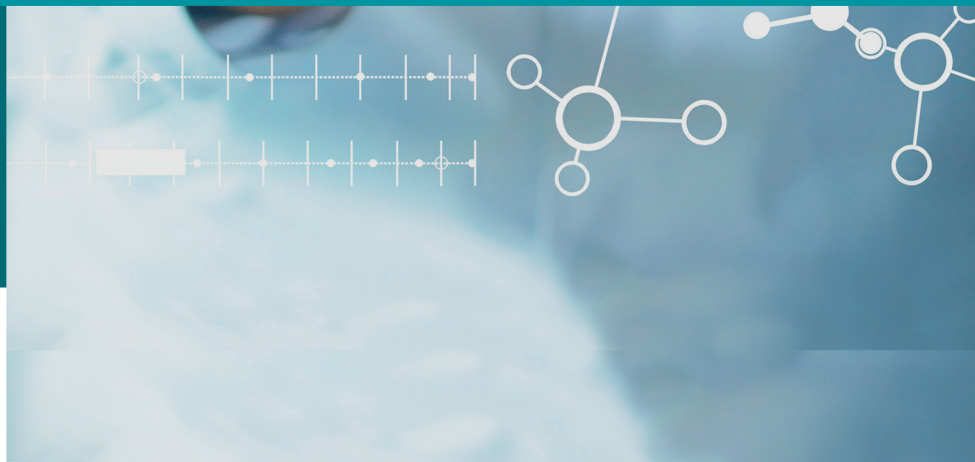


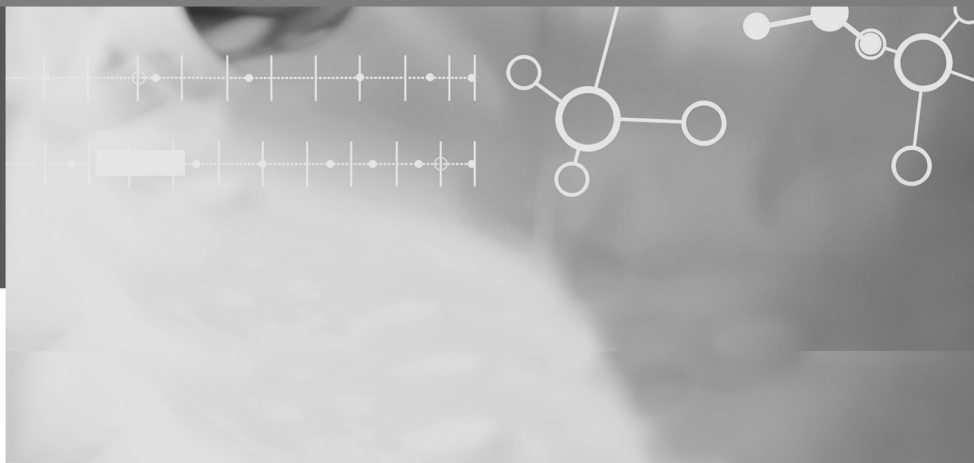


# Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde





## Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde



### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



# Inovação, ciência e tecnologia: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadoras:** Natália de Fátima Gonçalves Amâncio  
Maura Regina Guimarães Rabelo

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

I58 Inovação, ciência e tecnologia [recurso eletrônico] : um olhar ampliado para os cuidados com a saúde / Organizadoras Natália de Fátima Gonçalves Amâncio, Maura Regina Guimarães Rabelo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-391-0

DOI 10.22533/at.ed.910201609

1. Cuidados com a saúde. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Amâncio, Natália de Fátima Gonçalves. II. Rabelo, Maura Regina Guimarães.

CDD 362.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

### Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## PREFÁCIO

Senti-me honrada em escrever algumas palavras na obra “Inovação, Ciência e Tecnologia: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde”, assunto sobre o qual muito me fascina e que, nos tempos atuais que vivemos, de pandemia da Covid-19, nos leva cada vez mais a reflexão de como a tecnologia pode nos ajudar nesse momento de isolamento social.

Nos meus quase quarenta anos de formada e durante essa longa jornada na área de ginecologia e obstetrícia, pude ver o avanço da medicina e, hoje, como atual presidente da Associação Médica de Minas Gerais, confirmo ainda mais a importância da constante busca pela atualização científica, sobretudo, no meio acadêmico.

Nas últimas décadas, nosso cenário foi mudando com a tecnologia. O computador, a internet e o celular trouxeram a informação para a ponta dos nossos dedos. Temos que nos reinventar. Não basta o acesso à informação sem a crítica, sem a prática. Os professores trazem a experiência junto com o conteúdo de como o mundo faz, nos mostram quais são as melhores evidências e resultados.

A nossa responsabilidade é enorme, de fazer a transição, a troca de experiências, de trazer o médico jovem para participar das atividades científicas e de todas as discussões que envolvem a nossa profissão. A consciência das vantagens do associativismo, de nos fortalecermos com nossos pares para enfrentar toda adversidade que o mundo moderno nos impõe é o nosso maior desafio.

Não é de hoje que a medicina utiliza tecnologias para auxiliar no exercício da profissão. A cada século, novidades vão surgindo e sendo úteis na pesquisa e na prática médica. É indubitável que este avanço proporciona progressos.

No entanto, no Brasil é preciso analisar os contextos sociais e econômicos para a implantação de sistemas informatizados em prol da medicina. Precisamos trabalhar com determinação, transparência e responsabilidade, para que as novas formas de atuar se mantenham balizadas sempre em nosso Código de Ética Médica.

Sabemos também, que o grande diferencial da nossa profissão se baseia na relação médico-paciente, no acolhimento, na empatia e na solidariedade. A preocupação em se tornar hábil em toda inovação tecnológica, ter todo conhecimento científico, nos leva a fazer automaticamente uma redução no tempo pra ouvir e solidarizar.

Passamos a fazer uma medicina defensiva, com solicitação de exames sofisticados e alto custo. Buscando espaço e clientes, passamos a oferecer resultados sem refletir que a medicina é um ofício de meios, que quando prometemos resultados e nem sempre conseguimos entregá-los, nos colocamos em risco.

É importante reforçar que a relação de proximidade entre médico e paciente

jamais pode ser esquecida, ou melhor, deve ser sempre valorizada e estimulada. A tecnologia tem que ser mais um subsídio ao médico que, porventura, esteja atuando longe dos grandes centros ou em áreas remotas do país. Não pode ser, de maneira alguma, uma forma de substituição do trabalho médico.

Vale reforçar que a sedução que a própria tecnologia nos traz, jamais pode apagar o que mais importa, que é o contato, o olho no olho, a humanização. Essa, e somente ela, pode ajudar a aliviar o sofrimento do outro e a entender de fato, a história que cada ser humano carrega em si.

Maria Inês de Miranda Lima

## APRESENTAÇÃO

Este livro compreende uma coletânea de textos elaborados por diferentes autores acerca das Inovações Médicas. Os capítulos foram construídos a partir de um projeto científico elaborado para o Componente Curricular Habilidades de Informática III, do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

A coleção “INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde” é uma obra que tem como foco principal a discussão teórica para construção do conhecimento e contribuição para a busca daquilo que a humanidade tanto anseia, o saber científico para o bem, sempre atrelado a um olhar cuidadoso em suas projeções para o ser humano, favorecendo assim às intervenções transformadoras neste campo.

Atualmente, vivemos tempos difíceis para quem trabalha com ciência, tecnologia e inovações, os quais enfrentam momentos de crise econômica e política. Inovar é preciso e para isto, buscamos apresentar às várias especialidades médicas, pesquisadores, docentes e acadêmicos da área da saúde uma reflexão sobre ciência e tecnologia.

Espera-se que esta obra possa contribuir para uma atuação inovadora, qualificada e humanizada nas ciências da saúde. Uma ótima leitura a todos!

Maura Regina Guimarães Rabelo

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **USO DE TECNOLOGIAS PARA APOIO À GESTÃO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE**

Amanda Teixeira Braga  
Bruna Silveira Caixeta  
Débora Braga Soares Bispo  
Hugo Ribeiro Vinhal de Sena  
João Carlos Cassimiro  
Luiza Amaral Carneiro  
Marina Fagundes Paula  
Marisa Costa e Peixoto  
Marilene Rivany Nunes  
Maura Regina Guimarães Rabelo  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016091**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **DIABETES MELLITUS COMO FATOR DE RISCO PARA INTENSIFICAÇÃO DOS EFEITOS DO SARS-COV2**

Thiago da Mata Martins  
Eythor Ávila Reis  
Antonio Ricardo Neto  
João Victor Marques Thiago  
Mateus Soares Chaves  
Marcelo Alves Boaventura  
Vitor Alves Nunes  
Aline Cardoso Paiva  
Giselle Cunha Barbosa Safatle  
Karina Alvarenga Ribeiro  
Karine Siqueira Cabral Rocha  
Natália De Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016092**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **BIOMARCADORES PARA RASTREAMENTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER**

Ana Luísa Pereira Rodrigues  
Ana Clara Rosa Coelho Guimarães  
Gabriella Stéphanly de Brito Teixeira  
Julia Rocha e Silva  
Hillary Luísa de Oliveira Silva  
Maria Clara Silveira Caixeta  
Sophia Queiroz Chaves Sibalszky  
Virgínia de Castro Lima  
Karine Cristine de Almeida  
Priscila Capelari Orsolin  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016093**

**CAPÍTULO 4..... 30**

**TERAPIA DE REALIDADE VIRTUAL: USO DOS EXERGAMES NA PREVENÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES**

Henrique Normandia de Castro  
Lucca Cordeiro Teles  
Luiz Gustavo David de Souza  
Mateus Silva Xavier  
Matheus Magalhães de Sousa  
Yago Sady Lopes de Oliveira  
Alessandro Reis  
Juliana Ribeiro Gouveia Reis  
Luciana Mendonça Arantes  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016094**

**CAPÍTULO 5..... 36**

**CIRURGIA BARIÁTRICA: DOS PRIMÓRDIOS ÀS INOVAÇÕES**

Carlos Eduardo Melo Soares  
Gabriel Henrique Nogueira Marques  
Gabrielle Augusta Bastos Chaves  
Júlia Nascimento Legatti  
Lucas Ferreira Gonçalves  
Marcele Soares Côrtes Queiroz  
Edson Antonacci Júnior  
Guilherme Nascimento Cunha  
Edson Freire Fonseca  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016095**

**CAPÍTULO 6..... 47**

**PROPRIEDADES QUIMIOPREVENTIVAS DE FRUTAS SILVESTRES**

Ana Luísa Moreira Reis  
Jéssica Pereira Dias  
Rayane Cristina Neves  
Stéphany Soares Santos  
Bethânia Cristhine de Araújo  
Nayane Moreira Machado  
Priscila Capelari Orsolin  
Rosiane Gomes Silva Oliveira  
Maura Regina Guimarães Rabelo  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016096**

**CAPÍTULO 7..... 60**

**TRANSEXUALIZAÇÃO: UMA REFLEXÃO ACERCA DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO DE GÊNERO**

Ana Luísa Braga Campos

Andressa Ferreira Andrade  
Beatriz Emanuele da Silva Medeiros Guimarães  
Bruna Carolina Pereira Cruz  
Michelly Martins Nagai  
Sabrina Siqueira Porto  
Samara Elisy Miranda Matos  
Adelaide Maria Ferreira Campos D'Ávila  
Carlos Corrêa Silva  
Flávio Rocha Gil  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016097**

**CAPÍTULO 8..... 70**

**DIAGNÓSTICO DA LESÃO RENAL AGUDA PELOS NOVOS BIOMARCADORES**

Luísa Babilônia Barcelos  
Luís Henrique de Oliveira Filho  
João Pedro Martins de Albuquerque  
Willian de Oliveira Caixeta  
Vinicius da Silva Cunha  
Gabriel dos Reis Rodrigues Silva  
Carlos Moreira Silva  
Kátia Alves Ramos  
Ricardo Borges e Silva  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016098**

**CAPÍTULO 9..... 82**

**IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL NAS DEMÊNCIAS**

Ana Clara Rosa Coelho Guimarães  
Gabriela Oliveira Lopes  
João Gabriel Porto Lima  
Luísa Guimarães Mendonça  
Luísa Macedo Nalin  
Matheus Vendramini Furtado do Amaral  
Nathalia Moreira Pereira  
Jonatha Cajado Menezes  
Luciano Rezende dos Santos  
Natalia de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.9102016099**

**CAPÍTULO 10..... 92**

**BRONQUIOLITE: VISÃO ATUAL DE UM TEMA ANTIGO E FREQUENTE**

Ana Luiza Carneiro Rodrigues Souza  
Isabel Campos Godinho  
Júlia Moreira Porto  
Júlia Silva Coimbra Costa  
Milena Ferreira Cruvinel  
Natália Caroline Caixeta

Rafaela Rodrigues Lima  
Stéfany Gonçalves Braga  
Thaynara Camilo Silva de Souza  
Eliane Rabelo de Sousa Granja  
Wilson Salgado Junior  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.91020160910**

**CAPÍTULO 11..... 101**

**A FAMÍLIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL - UTIN**

Fernando de Queiroz Nunes e Silva  
Giovana Vilela Rocha  
Isadora Oliveira Scheer  
Júlia Guerra Furtado  
Juliana Alves Lira  
Júlio Carneiro do Amaral Neto  
Sarah Peres Amorim Anjos  
Vívian Estavanate de Castro  
Caio Cesar Borges de Franco  
Francis Jardim Pfeilsticker  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.91020160911**

**CAPÍTULO 12.....113**

**INOVAÇÕES NA PSIQUIATRIA: ABORDAGEM INTEGRAL E ASPECTOS TECNOLÓGICOS**

Amanda de Fátima Souza  
Ana Cecília Rosa Luiz Gomes  
Ana Laura Nogueira Nunes e Silva  
Elizabethe Damiani  
Gabriela Machado Silveira  
Isabela Ceccato de Sousa  
Jordana Caroline Dias Silva  
Laila Caroline Silva Sousa  
Lília Beatriz Oliveira  
Cátia Aparecida Silveira Caixeta  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.91020160912**

**CAPÍTULO 13..... 121**

**IMAGENOLOGIA E SUAS TECNOLOGIAS**

Giselly Nunes Silva  
Mariana Oliveira Nogueira  
Ana Caroline Pinheiro  
Vanessa Aparecida Marques De Queiroz  
Hugo Sanchez Gomes  
Manuella Costa de Melo Faria  
Ana Flávia Bereta Coelho Guimarães



Karine Cristine de Almeida  
Ana Cecília Cardoso de Sousa  
Yasmin Justine Borges  
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

**DOI 10.22533/at.ed.91020160913**

**SOBRE A PREFACIANTE.....131**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 132**

## PROPRIEDADES QUIMIOPREVENTIVAS DE FRUTAS SILVESTRES

*Data de aceite: 01/08/2020*

### **Ana Luísa Moreira Reis**

Discente do Curso de Medicina do Centro  
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Jéssica Pereira Dias**

Discente do Curso de Medicina do Centro  
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Rayane Cristina Neves**

Discente do Curso de Medicina do Centro  
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Stéphanhy Soares Santos**

Discente do Curso de Medicina do Centro  
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Bethânia Cristhine de Araújo**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Nayane Moreira Machado**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Priscila Capelari Orsolin**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Rosiane Gomes Silva Oliveira**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Maura Regina Guimarães Rabelo**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

### **Natália de Fátima Gonçalves Amâncio**

Docente no Centro Universitário de Patos de  
Minas- UNIPAM  
MG-Brasil

A manutenção da homeostase do organismo é influenciada diretamente pela alimentação, a qual oferece os nutrientes necessários para a nossa sobrevivência. Além do aspecto puramente nutricional, os alimentos apresentam compostos ativos que ora apresentam propriedades importantes na manutenção da saúde, ora atuam no desenvolvimento de doenças, como o câncer (HABIBI; RAMEZANIAN, 2017).

O câncer é uma doença multifatorial causada pelo acúmulo de mutações genéticas em células normais que pode levar a várias manifestações patológicas, como perda do controle da regulação do ciclo celular, resistência à apoptose, bem como, ganho de capacidade de sofrer metástase. O processo de formação do câncer pode ser influenciado por fatores biológicos e ambientais e esses mesmos fatores, quando bem controlados, podem atuar de forma protetora, impedindo a proliferação tumoral (BRASIL, 2019).

No cenário dos possíveis agentes protetores contra o câncer, os fitoquímicos vêm ganhando importância crescente. As atividades antioxidante, anti-inflamatória e anticarcinogênica de alguns fitoquímicos seriam responsáveis pelos seus possíveis mecanismos quimioprotetores (VERRUCK; PRUDENCIO; SILVEIRA, 2018). Isso ocorre porque os bioativos antineoplásicos como flavonoides (compostos fenólicos) e vitaminas antioxidantes são capazes de minimizar efeitos do estresse oxidativo (TESSARIM; SILVA, 2013). Em termos de ingestão, os compostos fenólicos são amplamente encontrados em vegetais e frutas de cor vermelha e azul (VIZZOTTO, 2012).

As frutas apresentam uma variedade de propriedades potencialmente importantes para a saúde humana, agregando mais valor ao conceito da quimioprevenção (OLIVEIRA et al., 2020). Nos últimos anos, os estudos com frutas e o desenvolvimento de novos produtos alimentícios com base nelas, vêm recebendo crescente atenção por serem uma fonte potencial de compostos bioativos relacionados à menor incidência de doenças como o câncer (HABIB; RAMEZANIAN, 2017; SCHIASSI et al., 2018).

## **CÂNCER: BASES GENÉTICAS E MOLECULARES**

O câncer é considerado uma doença de natureza genética, causado por uma série de alterações no DNA que levam à proliferação celular irrestrita. Essas alterações podem ocorrer em qualquer célula, em qualquer estágio do ciclo celular, resultantes do acúmulo de mutações gênicas, aberrações cromossômicas, recombinações e elementos genéticos de transposição. Essas mutações podem ser herdadas ou, adquiridas por meio de erros aleatórios durante a replicação, a exposição à carcinógenos ou por defeito no processo de reparo da molécula de DNA (GRIFFITHS et al., 2017).

O crescimento de células malignas decorre da aquisição sequencial de mutações somáticas em genes que controlam o crescimento celular, a diferenciação, a apoptose e a manutenção da integridade do genoma. Estima-se que sejam necessários pelo menos quatro a sete genes mutantes para a transformação de uma célula normal em uma célula maligna e três classes principais de genes sofrem mutação nos diferentes cânceres, sendo eles os supressores de tumor, os proto-oncogenes e os genes de reparo (HANSEL; DINTZIS, 2007).

Os genes supressores tumorais têm como função normal, restringir o crescimento tumoral, mas no caso do câncer, ocorre a perda desta função. Em virtude da natureza diploide das células mamíferas, ambos os alelos devem ser inativados para que uma célula perca completamente a função de um gene supressor tumoral, levando a um mecanismo recessivo no nível celular. Existe uma

subpopulação de genes supressores de tumores, os genes mantenedores, que não afetam o crescimento celular diretamente, porém controlam a capacidade da célula de manter intacto o seu genoma (MORIN et al., 2015). As células que apresentam uma deficiência nestes genes possuem uma taxa de mutação maior. A molécula de p53 impede que as células entrem na fase S do ciclo celular se houver dano no DNA, mas a maioria dos cânceres exibe mutações inativadoras de p53 ou anormalidades nas proteínas que regulam a atividade dessa molécula (HANSEL; DINTZIS, 2007).

Os oncogenes derivam dos proto-oncogenes, que estão presentes em células normais e são expressos de forma regulada. Os proto-oncogenes, em seu estado natural, são essenciais para muitos processos biológicos, como proliferação e diferenciação celulares. Quando um proto-oncogene é hiperexpresso ou sofre mutação, rearranjo ou translocação, ele passa a ser um oncogene (BRASILEIRO FILHO, 2016).

A coordenação da via de reparação de DNA e o ciclo celular são controladas por meio de diferentes proteínas, entre elas, encontram-se as quinases dependentes de ciclina (CDKs). Elas regulam as transições do ciclo celular por meio da indução da degradação de proteínas inibidoras e são periodicamente ativadas por suas subunidades reguladoras, as ciclinas (BERTOLI; SKOTHEIM; BRUIN, 2013). Os mecanismos de reparo são de grande importância para a integridade do genoma. Caso as lesões não sejam reparadas, as mutações podem provocar efeitos genotóxicos severos e induzir a morte celular, ou mesmo resultar na incorporação de alterações no genoma, que podem ser transmitidas para as gerações futuras, gerar instabilidade genômica e induzir o aparecimento de câncer (NEPOMUCENO et al., 2017).

O desenvolvimento do câncer ocorre em diversos estágios, em um complexo processo chamado carcinogênese. É dependente de fenômenos genéticos e epigenéticos que culminam no surgimento de clones de células que adquirem a capacidade de se multiplicarem autonomamente (BRASILEIRO FILHO, 2016). Esse processo ocorre em etapas distintas nomeadas de iniciação, promoção, progressão e metástase. A iniciação envolve alterações de genes que surgem espontaneamente ou são induzidas pela exposição a um agente cancerígeno. Essa etapa pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a taxa e o tipo de metabolismo carcinogênico e a resposta da função de reparo do DNA. O estágio de promoção é considerado um processo relativamente demorado e reversível, no qual as células pré-neoplásicas, em proliferação ativa, se acumulam. A progressão é a etapa entre uma lesão pré-maligna e o desenvolvimento de câncer invasivo, sendo o estágio final da transformação neoplásica, onde ocorrem alterações genéticas e fenotípicas da proliferação celular. Isso envolve um rápido aumento no tamanho do tumor, onde as células podem sofrer mais mutações com potencial invasivo e

metastático. A metástase envolve a disseminação de células cancerígenas do local primário para outras partes do corpo através da corrente sanguínea ou do sistema linfático (SIDDIQUI et al., 2015).

Os agentes quimiopreventivos podem atuar preferencialmente nos processos de iniciação e promoção da carcinogênese. Sabe-se que esses agentes podem reduzir e atrasar a capacidade das células cancerígenas de desenvolver propriedades metastáticas, promovendo a apoptose e inibindo a angiogênese, mecanismos de invasão e disseminação do câncer (LANDIS-PIWOWAR; IYER; 2014).

## QUIMIOPREVENÇÃO

Apesar do avanço significativo na compreensão dos mecanismos moleculares da carcinogênese, a detecção precoce e o tratamento eficaz, da maioria dos cânceres, ainda são limitados. Considerando essas limitações, mas, ao mesmo tempo, entendendo as evidências moleculares desse processo, as intervenções preventivas têm atraído cada vez mais atenção e esforços científicos e uma dessas abordagens é a quimioprevenção (MARU et al., 2016).

A quimioprevenção foi definida pela primeira vez em 1976 e seu conceito envolve o uso de agentes químicos naturais ou sintéticos capazes de reverter, suprimir ou atrasar a carcinogênese (SPORN et al., 1976) during the period of preneoplasia, is described. Vitamin A and its synthetic analogs (retinoids. Pode ser classificada em primária, secundária e terciária: na quimioprevenção primária, o foco é bloquear o desenvolvimento de lesões pré-malignas em indivíduos hígidos, mas expostos à fatores de riscos; na secundária, busca-se suprimir a progressão das lesões pré-malignas para lesões malignas e, na terciária, visa-se impedir a recidiva ou disseminação de um câncer primário (RATHER; BHAGAT, 2018).

Os agentes quimiopreventivos podem funcionar como bloqueadores e/ou supressores. Os agentes bloqueadores agem por meio da inibição do dano ao DNA, imediatamente antes ou durante a fase de iniciação da carcinogênese, dessa forma, impedem a transformação de uma célula saudável em uma célula pré-maligna. Os agentes de bloqueio podem inibir a conversão dos pró-carcinógenos em seus intermediários reativos finais; podem estimular a desintoxicação de agentes cancerígenos, levando à sua remoção do organismo ou, ainda, podem impedir a interação dos carcinógenos reativos com moléculas de DNA, RNA e proteínas (GEORGE; DELLAIRE; RUPASINGHE, 2017).

Por outro lado, os agentes quimiopreventivos supressores vão atuar eliminando a transformação das células pré-malignas - nas quais o dano ao DNA ocorreu previamente - em células malignas, ou seja, sua ação se dá pela interrupção ou reversão dos estágios prolongados de promoção e progressão tumorais. Nesse

sentido, o mecanismo de ação dos agentes quimiopreventivos é baseado numa combinação de efeitos intracelulares complexos e não, apenas, em uma única resposta biológica (GAMA, 2010; RATHER; BHAGAT, 2018).

A quimioprevenção combinada, que se trata do uso de múltiplos agentes em baixas dosagens, é preferida à quimioprevenção de agente único, já que a primeira, geralmente alcança a máxima eficácia quimiopreventiva com a toxicidade mínima (CHEN; MALHOTRA, 2015). Na estratégia combinada, a mistura de diversos fitoquímicos favorece uma sinergia farmacodinâmica que a torna mais conveniente do que o impacto proporcionado pelo fitoquímico ativo individualmente. Essa combinação também é benéfica em termos de sinergia farmacocinética, quando os compostos menos ativos ou inativos favorecem a ação dos mais ativos, seja por facilitarem o acesso aos seus alvos moleculares, por aumentarem sua biodisponibilidade, ou mesmo, por dificultarem sua excreção (ULLAH; AHMAD, 2016).

A quimioprevenção combinada, baseada na dieta, é promissora pois, além de mais acessível à população, tem menor custo e atua reduzindo o risco de câncer. Portanto, o consumo habitual de compostos alimentares ricos em antioxidantes, incluindo a ingestão de agentes quimiopreventivos presentes em frutas e vegetais, com destaque para os fitoquímicos, está atraindo um interesse considerável (GEORGE; DELLAIRE; RUPASINGHE, 2017).

Os fitoquímicos reduzem o estresse oxidativo pelo sequestro direto de radicais livres e pela indução das enzimas que favorecem a eliminação desses metabólitos reativos (PAN; HO, 2008). De fato, o mecanismo de quimioprevenção mais conhecido é baseado na ação antioxidante, quando há redução dos danos oxidativos no DNA e em outras biomoléculas potencialmente importantes na fase de iniciação da carcinogênese. Esses danos oxidativos são gerados por diferentes espécies reativas de oxigênio (EROs), decorrentes do metabolismo normal ou como resultado de estímulos ambientais e do estilo de vida (LIU, 2013).

Outro potencial mecanismo relacionado à quimioprevenção se dá pela modulação da inflamação, com conseqüente redução de mediadores inflamatórios que promovem proliferação, angiogênese, invasão e metástase. A inflamação está intimamente relacionada com a promoção de mutações, instabilidade genética e anormalidades cromossômicas. Os fitoquímicos atuam neste processo, pois agem inibindo o fator nuclear  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B), um importante ativador transcricional da expressão de citocinas pró-inflamatórias envolvidas na transformação celular, que também regula a transcrição de genes anti-apoptóticos e induz a expressão de proteínas mitogênicas (PAN; HO, 2008; GUPTA et al., 2010).

Os mecanismos de indução da parada do ciclo celular também estão relacionados à quimioprevenção fitoquímica e ocorrem por meio da modulação de

reguladores celulares (CDKs e seus inibidores, gene supressor p53, p21, proteína retinoblastoma, entre outros); modificação e reversão de alterações epigenéticas e pela indução da apoptose. Por fim, ainda vale mencionar que a quimioprevenção pode ser feita por meio da regulação do metabolismo dos hormônios esteroides, com consequente redução da produção de fatores de crescimento via MAPK (proteína quinase ativada por mitogênio) e pela inibição da progressão tumoral com a regulação do gene STAT3 (transdutor de sinal e ativador da transcrição 3), que bloqueia a angiogênese tumoral (UPADHYAY; DIXIT, 2015; KOTECHA; TAKAMI; ESPINOZA, 2016; LI et al., 2016; FERNANDES et al., 2020).

## DIETA E CÂNCER

Desde a conclusão do Projeto “Genoma Humano”, estudos iniciais sobre a nutrigenômica adentraram na base nutricional afim de compreenderem melhor a influência de fatores dietéticos no genoma, na expressão gênica, bem como a interferência dos alimentos nas rotas metabólicas e na homeostase (SHUCH et al., 2010). Sabe-se que fatores dietéticos podem influenciar a capacidade oxidativa, a proliferação e a diferenciação celular e, conseqüentemente, podem contribuir para a ocorrência de doenças degenerativas, como o câncer. Contudo, os alimentos muitas vezes possuem flavonoides e vitaminas antioxidantes, que podem exercer efeito anticarcinogênico, reduzir o estresse oxidativo e ainda silenciar genes inflamatórios (TESSARIM; SILVA, 2013) atuando, portanto, em uma vertente protetora.

No que concerne à proteção, diversos agentes naturais quimiopreventivos - compostos não nutritivos bioativos - estão presentes principalmente, em frutas e hortaliças. Esses compostos, conhecidos como fitoquímicos, constituem um grupo amplo e heterogêneo de metabólitos secundários produzidos e acumulados nas plantas (KOTECHA; TAKAMI; ESPINOZA, 2016). Os fitoquímicos podem ser classificados quanto à sua estrutura química, em compostos fenólicos, alcaloides, compostos nitrogenados, compostos organosulfúricos, fitoesteróis e terpenos. Os compostos fenólicos e os terpenos (sobretudo os carotenoides) são os dois grupos mais estudados e que apresentam maior importância na alimentação humana (LIU, 2012).

Os compostos fenólicos, categoria a qual pertencem os flavonoides, constituem o grupo mais diversificado de fitoquímicos distribuídos em vegetais, frutas, azeite e vinho, exibindo uma ampla gama de papéis protetores, como atividade hipolipidêmica, antioxidante, antiproliferativa e anti-inflamatória. Da mesma forma, os terpenos (caroteno e licopeno, por exemplo) são outros fitoquímicos ativos amplamente distribuídos, responsáveis por reduzir a geração de moléculas de sinalização inflamatórias, inibir a peroxidação lipídica e possuir ação antioxidante.

Alguns dos mecanismos associados a essas ações envolvem maior expressão de enzimas antioxidantes, diminuição na liberação de citocinas pró-inflamatórias (TNF $\alpha$ ) e efeito sobre genes envolvidos na apoptose (Bax, Bcl2) (UPADHYAY; DIXIT, 2015).

Um composto fenólico do grupo dos flavonoides amplamente reconhecido é a antocianina, que vem demonstrando, por meio de estudos, efeitos terapêuticos positivos, tais como ação antioxidante, anti-inflamatória, protetora do DNA e protetora de doenças cardiovasculares. As antocianinas são responsáveis pelas cores vermelho, azul e violeta da maioria das frutas e apresentam potencial na promoção da saúde humana (VIZZOTTO, 2012).

Os agentes fitoquímicos também podem apresentar vitaminas antioxidantes, que fazem parte de um sistema não enzimático atuante na inibição e retardo de processos oxidativos celulares. As principais vitaminas com propriedades antioxidantes são a Vitamina A (retinol), E ( $\beta$ -tocoferol) e C (ácido ascórbico) (SINBAD et al., 2019). A vitamina A, formada partir do  $\beta$ -caroteno, é capaz de capturar ou sequestrar moléculas de oxigênio na forma de radicais livres, reduzindo a mutagenicidade induzida por outros compostos (NEPOMUCENO, 2005; SINBAD et al., 2019). A vitamina E atua impedindo a peroxidação lipídica e inibe a continuidade de células cancerígenas por neutralizar a fase G1 do ciclo celular, ocasionando a apoptose celular (ROHENKOHL; CARNIEL; COLPO, 2011). Por fim, a vitamina C apresenta o ascorbato, que funciona como um agente antineoplásico, inibindo a proliferação de células cancerígenas por meio de sua reação direta com oxigênio, radicais de hidroxila e superóxido, além de manter enzimas tiols com sua funcionalidade reduzida, preservando a glutathione peroxidase (SANTOS et al., 2019).

Apesar dos citados compostos e alimentos com potencial antioxidante e antiproliferativo, existem, em contraposição, alimentos indutores de células cancerígenas, como os derivados do leite, produtos enlatados, grãos e cereais em má-conservação, frituras, carnes curadas e defumadas, embutidos e carne vermelha (PEREIRA; NUNES; DUARTE, 2015). De acordo com Nogueira et al. (2019) o consumo de alimentos industrializados, ácidos graxos trans, ricos em calorias, sódio e açúcares simples, agregado ao limitado consumo de alimentos nutritivos, induz e predispõe bases metabólicas oxidativas, aumentando o risco de neoplasias.

Nesse contexto, a progressão no conhecimento dos mecanismos patogênicos das doenças e das vias direcionadas pelos componentes da dieta para exercer seu efeito medicinal pode fornecer novos caminhos para o desenvolvimento de estratégias alimentares no sentido de prevenir e/ou tratar distúrbios como o câncer. Tessarim; Silva (2013) complementam que estudos da nutrigenômica são conclusivos sobre a alimentação ser um mecanismo que pode inibir ou predispor a genética individual.



Nesse contexto, analisando a capacidade indutora e antineoplásica dos alimentos, Falcato; Graça (2015) afirmam que o padrão alimentar ideal deve ser orquestrado por meio de uma ingestão nutritiva e variada de frutas, verduras e legumes.

## FRUTAS SILVESTRES

As frutas silvestres, especialmente as vermelhas e azuis-escuras, se tornaram alvos de estudos por apresentarem compostos bioativos importantes que podem proporcionar benefícios adicionais à saúde (SAMEC; ZEGARAC, 2011; SERRA et al., 2011). Os benefícios das frutas silvestres ou de seus derivados se deve ao elevado teor de bioflavonoides, elagitaninas, antocianinas e de outros fitoquímicos bioativos, por apresentarem ação quimiopreventiva e propriedades inibidoras do câncer (TATAR et al., 2019). Deste modo, amora-preta, framboesa, mirtilo e morango se destacam por serem frutas amplamente incluídas na dieta, naturais ou processadas como em geleias, doces e bebidas (SEERAM et al., 2006).

As amoras-pretas (*Rubus fruticosus*) são ricas em antocianinas, um flavonoide abundante nesta fruta, que a confere propriedades antioxidante, anti-inflamatória, quimiopreventiva, antimutagênica e anticarcinogênica, capaz de atuar contra cânceres de esôfago, cólon e da cavidade oral (VIZZOTO, 2012; RYU et al., 2016; CAMARGO et al., 2017; MACHADO et al., 2017).

Neste contexto, Tatar et al. (2019) estudaram a ação do extrato da amora-preta em diferentes linhagens de células de câncer colorretal humano (HCT116, HT-29/219, LS180, SW1116, SW480 e SW742). Nesse estudo, os autores verificaram que o extrato da fruta foi capaz de inibir o crescimento celular em todas as culturas estudadas, de forma dependente da dose ofertada. Observaram, também, que o extrato de amora-preta foi capaz de inibir a atividade da telomerase nas células intactas e tal efeito inibitório ocorreu, principalmente, por meio da regulação da expressão do gene hTERT (*Human Telomerase Reverse Transcriptase*).

Li; Tergaonkar (2014) complementam que TERT, uma subunidade catalítica importante da enzima telomerase, está presente em baixos níveis nas células germinativas e nas células-tronco, sendo praticamente indetectável nos tecidos somáticos adultos devido a repressão transcricional. De acordo com os autores, durante a tumorigênese humana, a telomerase é frequentemente reativada por meio da regulação positiva transcricional de TERT, permitindo que as células cancerígenas contornem a senescência celular e mantenham a homeostase dos telômeros, propriedades essenciais para o sustento e a progressão do câncer. Logo, moléculas capazes de inibir expressão do gene hTERT são promissoras agentes anticâncer.

A framboesa vermelha (*Rubus idaeus*) e a framboesa preta (*Rubus*

*leucodermis*), assim como as amoras, pertencem a um grupo de frutas silvestres que lideram o topo da lista de alimentos com alto poder antioxidante, em especial devido aos altos níveis de antocianinas, flavonoides e ácidos fenólicos (CAMARGO et al., 2017). Com relação ao efeito antioxidante, Kowalska et al. (2019) demonstraram que o extrato da framboesa vermelha foi capaz de melhorar a expressão das enzimas antioxidantes superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase e, ainda, inibiu ação da enzima oxidante NADPH oxidase, em tecido adiposo. O extrato possui também, propriedades anti-inflamatórias devido a sub-regulação da expressão de mediadores pró-inflamatórios (interleucinas IL-6, IL-1 $\beta$ , TNF $\alpha$ , MCP-1 e leptina) e capacidade de neutralizar a expressão de citocinas anti-inflamatórias (adiponectina e IL-10).

Em adição, o extrato de framboesa preta mostrou atividade anticâncer nas células de câncer de cólon (HT-29), regulando o ciclo celular e as vias de sinalização da apoptose. Em camundongos com colite ulcerosa a framboesa preta, a curto prazo, foi capaz de reduzir o grau de ulceração da mucosa, suprimir os níveis de citocinas pró-inflamatórias (TNF $\alpha$  e IL-1 $\beta$ ) e inibir as vias de sinalização da ciclooxigenase-2 (COX-2) e NF-kB. A longo prazo, o extrato da framboesa preta reduziu o número de macrófagos e neutrófilos infiltrados no tecido do cólon e aumentou a hipermetilação dos genes supressores de tumor (CHEN; SHI; AFZALI, 2019).

Com relação ao morango, existem cerca 247 variedades conhecidas e listadas, mas poucas apresentam interesse comercial, tal como a *Fragaria x ananassa* (morango de jardim), *F. vesca* L. (morango silvestre) e *F. chiloensis* (morango chileno). Estas espécies apresentam componentes como antocianinas, ácido elágico e vitaminas, as quais variam em concentrações de acordo com a variação sazonal e grau de maturação das frutas. Tais moléculas conferem ao morango propriedades antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticâncer (FIERASCU et al., 2020).

Neste sentido, Shi et al. (2015) demonstram que os morangos reduziram a expressão de mediadores pró-inflamatórios, suprimiram o estresse nitrosativo e diminuíram a fosforilação de fosfatidilinositol 3-quinase, Akt (quinase) e NF-kB. Diante dos resultados esses autores concluíram que os morangos visam mediadores pró-inflamatórios e sinalização oncogênica para a prevenção e eficácia contra a carcinogênese do cólon em camundongos.

Em adição, objetivando confirmar a atividade antiproliferativa do extrato de morango contra tumores humanos pediátricos e adultos, Lucioli et al. (2019) realizaram experiências citotóxicas em cultura de células de neuroblastoma, cólon e carcinoma do colo do útero e verificaram que os extratos de morango induziram uma redução estatisticamente significativa do crescimento celular em todas as linhagens testadas *in vitro*.

O mirtilo (*Vaccinium myrtillus*), também conhecido como *blueberry*, é uma fruta rica em fitoquímicos como os polifenóis, tal como as antocianinas, que são responsáveis por sua cor, e flavonoides (catequina, epicatequina, miricetina, quercetina e ácido clorogênico). Suas propriedades medicinais incluem ação antioxidante, anti-inflamatória e anticancerígena (FACHINELLO, 2008).

Com relação aos efeitos anticâncer do mirtilo, Jhonson; Arimandi (2013) afirmam que esta fruta possui propriedades capazes de combater uma ampla variedade de cânceres, tais como, de esôfago, de cólon e de mama. Com base em resultados de estudos *in vitro* e *in vivo*, os autores concluíram que os componentes do mirtilo podem reduzir os processos inflamatórios a partir da inibição do NF-κB, bem como inibir a cascata da MAPK. Os autores afirmam, ainda, que o mirtilo pode inibir a expressão do gene inflamatório iNOS, regular a via de sinalização Wnt/β-catenina, inibir a proliferação celular e causar apoptose em células tumorais.

## REFERÊNCIAS

BERTOLI, C.; SKOTHEIM, J. M.; BRUIN, R. A. Control of cell cycle transcription during G1 and S phases. **Nature reviews Molecular cell biology**, v.14, n.8, p. 518-528, 2013.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. 5.ed. Rio de Janeiro: Inca, 2019.

BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo Patologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 2038 p.

CAMARGO, T. M. et al. Potencial Antioxidante correlacionado a fenóis totais e antocianinas de cultivares de pequenas frutas. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 2239-2251, 2017.

CHEN, L.; MALHOTRA, A. Combination Approach: the Future of the War Against Cancer. **Cell Biochemistry and Biophysics**, v. 72, n. 3, p. 637–641, jul. 2015.

CHEN, T.; SHI, N.; AFZALI, A. Chemopreventive Effects of Strawberry and Black Raspberry on Colorectal Cancer in Inflammatory Bowel Disease. **Nutrients**, v. 11, n. 6, 3 jun. 2019.

FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 285-576, 2008.

FALCATO, J; GRAÇA, P. A evolução epidemiológica e cultural do termo “dieta”. **Nutricias**, Porto, n.24, p.12-15, mar. 2015.

FERNANDES, D. et al. Nutrientes e compostos bioativos na modulação epigenética associada à prevenção e combate ao câncer. **Research, Society and Development**, v. 9, p. 114942914, 19 mar. 2020.

FIERASCU, R. C. et al. Fragaria Genus: Chemical Composition and Biological Activities. **Molecules**, v. 25, n. 3, p. 498, 2020.

GAMA, R. R. **Efeitos de quimioprevenção dos ligantes do PPAR- e dos ácidos graxos**

**poli-insaturados ômega-3 no processo de carcinogênese da via aerodigestiva superior induzida pelo uso de 4-nitroquinolina-1-óxido em camundongos Swiss.** Tese (Doutorado em Oncologia)- São Paulo: Universidade de São Paulo, 27 ago. 2010.

GEORGE, V. C.; DELLAIRE, G.; RUPASINGHE, H. P. V. Plant flavonoids in cancer chemoprevention: role in genome stability. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 45, p. 1–14, 2017.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à Genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 760 p.

GUPTA, S. C. et al. Inhibiting NF-κB activation by small molecules as a therapeutic strategy. **Biochimica Et Biophysica Acta**, v. 1799, n. 10–12, p. 775–787, dez. 2010.

HABIBI, F.; RAMEZANIAN, A. Vacuum infiltration of putrescine enhances bioactive compounds and maintains quality of blood orange during cold storage. **Food Chemistry**, v.227, p. 1-8, 2017.

HANSEL, D. E.; DINTZIS, R. Z. Neoplasia. In: HANSEL, D. E.; DINTZIS, R. Z. **Fundamentos de Patologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. cap. 5, p. 79-107.

JOHNSON, A. S.; ARJMANDI, H. B. Evidence for anti-cancer properties of blueberries: a mini-review. **Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)**, v. 13, n. 8, p. 1142-1148, 2013.

KOTECHA, R.; TAKAMI, A.; ESPINOZA, J. L. Dietary phytochemicals and cancer chemoprevention: a review of the clinical evidence. **Oncotarget**, v.7, n.32, p. 52517–52529, 2016.

KOWALSKA, K. et al. Raspberry (*Rubus idaeus* L.) fruit extract decreases oxidation markers, improves lipid metabolism and reduces adipose tissue inflammation in hypertrophied 3T3-L1 adipocytes. **Journal of Functional Foods**, v. 62, p. 103568, 2019.

LANDIS-PIWOWAR, K. R.; IYER, N. R. Cancer Chemoprevention: Current State of the Art. **Cancer Growth and Metastasis**, v.7, p.19-25, 2014.

LI, Y.; TERGAONKAR, V. Noncanonical functions of telomerase: implications in telomerase-targeted cancer therapies. **Cancer Research**, v. 74, n. 6, p. 1639-1644, 2014.

LI, W. et al. Dietary phytochemicals and cancer chemoprevention: a perspective on oxidative stress, inflammation, and epigenetics. **Chemical Research in Toxicology**, v.29, n.12, p.2071–2095, 2016.

LIU, R. H. Health benefits of phytochemicals in whole foods. In: TEMPLE, N. J.; WILSON, T.; JACOBS, D. R. Jr. editors. **Nutritional Health: strategies for disease prevention**. Nutrition and Health. 3.ed. New York: Humane Press, 2012. p. 293-310.

LIU, R. H. Health Promoting Components of Fruits and Vegetables in the Diet. **Advances in Nutrition**, v. 4, n. 3, p. 384S-392S, 1 maio 2013.

LUCIOLI, S. et al. Extratos de culturas de suspensão celular de morango (*Fragaria x ananassa* Duch): efeitos citotóxicos em células cancerígenas humanas. **Molecules**, v. 24, n. 9, p.1738, 2019.

MACHADO, A. P. F. et al. Recovery of anthocyanins from residues of *Rubus fruticosus*,

*Vaccinium myrtillus* and *Eugenia brasiliensis* by ultrasound assisted extraction, pressurized liquid extraction and their combination. **Food Chemistry**, v. 231, p. 1-10, 2017.

MARU, G. B. et al. Understanding the molecular mechanisms of cancer prevention by dietary phytochemicals: from experimental models to clinical trials. **World Journal of Biological Chemistry**, v. 7, n. 1, p. 88–99, 26 fev. 2016.

MORIN, P. J. et al. Genética do Câncer. In: LONGO, D. L. **Hematologia e Oncologia de Harrison**. 2 ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. cap. 24, p. 236-244.

NEPOMUCENO, J. C. Dieta e câncer: vitaminas antioxidantes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.1, p.141-146, jan /abr. 2005.

NEPOMUCENO, L. L. et al. Mecanismos de reparo aos danos no DNA nos pontos de checagem do ciclo celular. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.14 n.25; p.902, 2017.

NOGUEIRA, T. R. et al. Potencial inflamatório da dieta e risco de câncer de mama. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.22, e.571, 2019.

OLIVEIRA, R. da S. et al. Ação quimiopreventiva dos fitoquímicos por meio da regulação do fator de transcrição Nrf2: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.66, n.1, 2020.

PAN, M. H.; HO, C. T. Chemopreventive effects of natural dietary compounds on cancer development. **Chemical Society Reviews**, v. 37, n. 11, p. 2558–2574, nov. 2008.

PEREIRA, P. L; NUNES, A. L; DUARTE, S. F. P. Qualidade de vida e consumo alimentar de pacientes oncológicos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v.61, n.3, p.243-251, abr/set. 2015.

RATHER, R. A.; BHAGAT, M. Cancer Chemoprevention and Piperine: Molecular Mechanisms and Therapeutic Opportunities. **Frontiers in Cell and Developmental Biology**, v. 6, 2018.

ROHENKOHL, C. C; CARNIEL, A. P; COLPO, E. Consumo de antioxidantes durante tratamento quimioterápico. **ABCD Arq. Bras. Cir. Dig.**, v.24, n.11, p.107-112, 2011.

RYU, J. et al. Comparison of phytochemicals and antioxidant activity in blackberry (*Rubus fruticosus* L.) fruits of mutant lines at the different harvest time. **Plant Breeding and Biotechnology**, v. 4, n. 2, p. 242-251, 2016.

SAMEC, D.; ZEGARAC, J. P. Postharvest stability of antioxidant compounds in hawthorn and cornelian cherries at room and refrigerator temperatures: comparison with blackberries, white and red grapes. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 131, p. 15-21, 2011.

SANTOS, J. T. et al. Os efeitos da suplementação com vitamina C. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, a.11, v.1, jan./abr. 2019.

SCHIASSI, M. C. E. V. et al. Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 245, p.305-311, 2018.

SCHUCH, J. B. et al. Nutrigenética: a interação entre hábitos alimentares e o perfil genético individual. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.8, n.1, p.73-84, jan./mar. 2010.

SEERAM, N. P.; ADAMS, L. S.; ZHANG, Y.; LEE, R.; SAND, D.; SCHEULLER, H. S.; HEBER, D. Blackberry, black raspberry, blueberry, cranberry, red raspberry, and strawberry extracts inhibit growth and stimulate apoptosis of human cancer cells in vitro. **Jour. of Agric. and Food Chem.**, Washington, v. 54, n. 25, p. 9329-9339, 2006.

SERRA, A. T. et al. Identification of bioactive response in traditional cherries from Portugal. **Food Chemistry**, v. 125, n. 2, p. 318–325, 15 mar. 2011.

SIDDIQUI, I. et al. Resveratrol nanoformulation for cancer prevention and therapy. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1348, n.1, p.20-31, 2015.

SHI, Ni et al. Strawberry phytochemicals inhibit azoxymethane/dextran sodium sulfate-induced colorectal carcinogenesis in Crj: CD-1 mice. **Nutrients**, v. 7, n. 3, p. 1696-1715, 2015.

SINBAD, O. O. et al. Vitamins as antioxidants. **Journal of Food Science and Nutrition Research**, v.2, n.3, p.214-235, 2019.

SPORN, M. B. et al. Prevention of chemical carcinogenesis by vitamin A and its synthetic analogs (retinoids). **Federation Proceedings**, v. 35, n. 6, p. 1332–1338, 1 maio 1976.

TATAR, M. et al. Blackberry Extract Inhibits Telomerase Activity in Human Colorectal Cancer Cells. **Nutrition and Cancer**, v. 71, n. 3, p. 461–471, 2019.

TESSARIN, M. C.; SILVA, M. A. Nutrigenômica e câncer: uma revisão. **Cadernos UniFOA: edição especial do curso de nutrição**, Volta Redonda, v.8, n.1, p.79-95, 2013.

ULLAH, M. F.; AHMAD, A. (Eds.). **Critical Dietary Factors in Cancer Chemoprevention**. [s.l.] Springer International Publishing Switzerland, p. 213–238, 2016.

UPADHYAY, S.; DIXIT, M. Role of Polyphenols and Other Phytochemicals on Molecular Signaling. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2015, p. 504, 2015.

VERRUCK, S.; PRUDENCIO, E. S.; SILVEIRA, S. M. da. Compostos bioativos com capacidade antioxidante e antimicrobiana em frutas. **Revista CSBEA**, v.4, n.1., 2018.

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.84-88, maio/jun. 2012.

# Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



# Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 