

Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas



Samuel Miranda Mattos
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020

Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas



**Samuel Miranda Mattos
(Organizador)**

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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

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. 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

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 – 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. 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
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. 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
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
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. 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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 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. Lilian 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. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência, tecnologia e inovação experiências, desafios e perspectivas 1 [recurso eletrônico] / Organizador Samuel Miranda Mattos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-067-4 DOI 10.22533/at.ed.674202705</p> <p>1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Mattos, Samuel Miranda.</p> <p style="text-align: right;">CDD 506</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Caros Leitores!

O Livro Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas, possibilita ampliação no conhecimento dos leitores, pois apresenta diversas áreas reunidas em dois volumes, sendo resultado de pesquisas desenvolvidas no âmbito nacional por diferentes Instituições de Ensino e colaborações de pesquisadores. Sua contribuição é substancial para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do nosso país, configurando um avanço das nossas pesquisas.

O volume 1, tem o foco em pesquisas na área do ensino, educação, biológica e saúde divididos em 14 capítulos. Já o volume 2, apresenta resultados de pesquisa na área ambiental, tecnologia e informação em 13 capítulos respectivamente.

Os leitores poderão apreciar uma pluralidade de áreas nas ciências brasileira, percebendo os desafios e perspectivas que percorremos quando produzimos ciência. Desejo a todos uma ótima leitura e convidamos a embarcar nessa nova experiência.

Samuel Miranda Mattos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A HEREDITARIEDADE NOS TEMPOS DE FRITZ MÜLLER	
Joseane Mafesoni Caldas Kay Saalfeld	
DOI 10.22533/at.ed.6742027051	
CAPÍTULO 2	14
APLICAÇÃO DE MODELAGEM ESTRUTURAL DE POLIMORFISMOS DE BASE ÚNICA EM GENES ALVO RELACIONADOS À RESPOSTA A RADIOTERAPIA EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA	
Satyaki Afonso Navinchandra Pollyana Rodrigues Pimenta Yuri de Abreu Mendonça Renata de Bastos Ascenço Soares	
DOI 10.22533/at.ed.6742027052	
CAPÍTULO 3	38
ALÉM DA MEDICINA: ESTRATÉGIAS DE FÉ NO ENFRENTAMENTO DO CÂNCER	
Damaris Nunes de Lima Rocha Morais Arlene de Castro Barros	
DOI 10.22533/at.ed.6742027053	
CAPÍTULO 4	52
LOGÍSTICA NO TRANSPLANTE RENAL NO HOSPITAL DAS CLINICAS DE BOTUCATU-SP	
Thamyres Gomes de Oliveira Paulo André de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.6742027054	
CAPÍTULO 5	61
NUTRIGENÔMICA E NEUROCIÊNCIA NA OBESIDADE	
Mariana Landenberger dos Santos Luane da Guia Vieira Sônia Marli Zingaretti	
DOI 10.22533/at.ed.6742027055	
CAPÍTULO 6	68
UM CORPO QUE DÓI: REPRESENTAÇÕES BARROCAS E PERFORMANCES CONTEMPORÂNEAS: OLHARES SOBRE A ARTE, NAS FRONTEIRAS COM A CIÊNCIA	
Ana Lucia de Almeida Soutto Mayor	
DOI 10.22533/at.ed.6742027056	
CAPÍTULO 7	81
BURNOUT: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O ACOMETIMENTO EM ENFERMEIROS DA ATENÇÃO BÁSICA EM SAÚDE	
Thaynne Rezende Amaral Iel Marciano de Moraes Filho	

Thais Vilela de Sousa
Osmar Pereira dos Santos
Glaucia Oliveira Abreu Batista Meirelles
Meillyne Alves Dos Reis
Francidalma Soares Souza Carvalho Filha
Sandra Suely Magalhães
Mayara Cândida Pereira
Jaiane de melo Vilanova
Micaelle Costa Gondim
Maria Liz Cunha de Oliveira
Andrey Hudson Interaminense Mendes de Araújo
Keila Cristina Félis

DOI 10.22533/at.ed.6742027057

CAPÍTULO 8 95

AValiação DO POTENCIAL ANGIOGÊNICO DE CÉLULAS TUMORAIS DE EHRlich EM MEMBRANA CORIOALANTÓIDE (MCA) DE OVO EMBRIONADO DE GALINHA

Laís Camargo de Oliveira
Renata Rodrigues Caetano
Lorena Félix Magalhães
Elisângela de Paula Silveira Lacerda
Paulo Roberto de Melo-Reis
Cléver Gomes Cardoso
Lee Chen Chen
Cristiene Costa Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.6742027058

CAPÍTULO 9 106

EUTANÁSIA CANINA COMO MEDIDA PROFILÁTICA PARA O CONTROLE DA LEISHMANIOSE HUMANA: UMA ABORDAGEM BIOÉTICA

Gilberto de Souza
Guilherme Henrique Monteiro Alves de Lima
Klauber Menezes Penaforte
Saulo Nascimento de Melo
Lívia Carolina Andrade Figueiredo
Jaíne das Graças Oliveira Silva Resende
Jane Daisy de Sousa Almada Resende
Andréia Andrade dos Santos
Regina Aparecida de Melo Bagnolli
Rafael de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.6742027059

CAPÍTULO 10 124

COMO A TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO INFLUENCIA NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

Fabrcia Cristina Paes Pinheiro
Tatiane Tavares de Oliveira
Manuela Gomes Maués
Renan Pinheiro Silva
Feliphe Edward Maciel Santos
Kelly Lima Bentes
Roberto Miranda Cardoso
Alessandro Monteiro Rocha

Pedro Paulo Lima Ferreira

Emerson Ferreira Pantoja

DOI 10.22533/at.ed.67420270510

CAPÍTULO 11 135

ESTRATÉGIAS PARA UMA MELHOR FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA

Patrícia e Silva Alves

Ernane de Macedo Santos

Herbert Gonzaga Sousa

Felipe Pereira da Silva Santos

Juliana de Sousa Figuerêdo

Maciel Lima Barbosa

Ariane Maria da Silva Santos Nascimento

Gabriel e Silva Santos

Raimundo Oliveira Lima Júnior

Aline Aparecida Carvalho França

Beneilde Cabral Moraes

Valdiléia Teixeira Uchôa

DOI 10.22533/at.ed.67420270511

CAPÍTULO 12 146

O CONCEITO DE JUSTIÇA PRESENTE NOS ALUNOS EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE GOIÁS

Jackelyne Goncalves Pezzini

Lila Maria Spadoni Lemes

DOI 10.22533/at.ed.67420270512

CAPÍTULO 13 158

AUTOPOIESE–KALAHARI: A DIFERENÇA ESCRITA EM SI

Deise Araújo de Deus

DOI 10.22533/at.ed.67420270513

CAPÍTULO 14 172

A FOTOGRAFIA NAS INSTITUIÇÕES DE MEMÓRIA: CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SEU TRATAMENTO INFORMACIONAL

Ana Cláudia de Araújo Santos

Lilian Vianna Cananéa

Mônica de Paiva Santos

DOI 10.22533/at.ed.67420270514

SOBRE O ORGANIZADOR..... 192

ÍNDICE REMISSIVO 193

NUTRIGENÔMICA E NEUROCIÊNCIA NA OBESIDADE

Data de aceite: 18/05/2020

Data de submissão: 13/03/2020

Mariana Landenberger dos Santos

Universidade de Ribeirão Preto- Departamento de biotecnologia

Ribeirão Preto – São Paulo
ID Lattes: 7878018074648495

Luane da Guia Vieira

Universidade de Ribeirão Preto- Departamento de biotecnologia

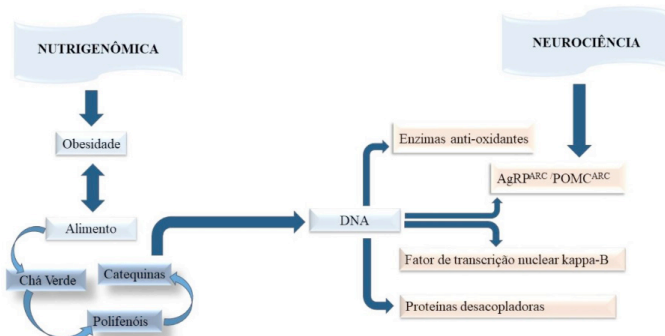
Ribeirão Preto – São Paulo
ID Lattes: 3374421077152257

Sônia Marli Zingaretti

Universidade de Ribeirão Preto- Departamento de biotecnologia

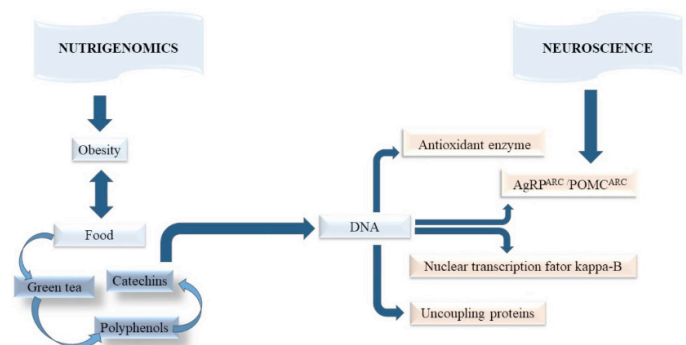
Ribeirão Preto – São Paulo
ID Lattes: 3195515678174130

RESUMO:



NUTRIGENOMICS AND NEUROSCIENCE IN OBESITY

ABSTRACT:



1 | INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença inflamatória crônica, de origem multifatorial, responsável por desencadear outras patologias, como: doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, doenças hepáticas, apneia do sono além de diferentes tipos de câncer, o que prejudica a qualidade de vida como um todo (BLÜHER.,2019), levando a morte de aproximadamente 3 milhões de pessoas no mundo (KOVALESKI et al., 2016).

Segundo a Associação Brasileira de Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO) a obesidade cresceu muito nos últimos anos e hoje, mais de 50% da população

adulta está na faixa de sobrepeso e obesidade, e 15% das crianças brasileiras estão nessa categoria. Esse índice varia de acordo com a região do país, a Região Sul lidera o ranking computando 56,8% de indivíduos adultos obesos ou sobrepeso, seguido pelas Regiões Sudeste com 50,45% e Centro Oeste onde 48,3% dos adultos estão nessa categoria. Os dados de incidência de obesidade em crianças são também alarmantes. A Região Sudeste lidera em número de casos com 38,8%, seguida pela Regiões Sudeste e Centro Oeste.

A obesidade se caracteriza por um acúmulo extremo de tecido adiposo, e esse acúmulo ocorre quando os estoques periféricos de energia, derivados da retenção calórica e substratos consumidos diariamente como proteínas, hidratos de carbono, lipídios e álcool, ultrapassam o gasto calórico (MARTINEZ; FRUHBECK., 1996; MARQUES-LOPES et al.,2001). Além dos hábitos alimentares, este transtorno sofre também interferências de fatores genéticos, sociológicos e alterações metabólicas e neuroendócrinas (CORBALAM et al.,2002). Outro fator a se considerar e é importante destacar que tanto a ingestão de alimentos quanto o gasto de energia são controlados por sistemas neurais complexos.

Estudos recentes apontam os nos núcleos hipotalâmicos e neurônios do núcleo arqueado (ARC) como principais áreas cerebrais relacionadas ao controle da ingestão alimentar e gasto energético, considerando este como um centro integrador das informações provenientes de outras regiões importantes para a homeostase energética (MOUNTJOY, 2015). De acordo com APONTE et al., (2011) as projeções dos neurônios, POMC (Proopiomelanocortin) e AgRP/NPY (Agouti-Related Protein/ Neuropeptide Y) do ARC (núcleo arqueado do hipotálamo) são essenciais para a modulação do consumo de alimento e manutenção dos estoques periféricos de energia.

Os neurônios POMC abundantes em receptores de leptina, encontram-se ativos quando recebem sinalização deste hormônio, o que resulta em ações anorexígenas, uma vez que possuem propriedade de diminuir a ingestão alimentar (MOUNTJOY., 2015). A leptina, um dos principais hormônios na regulação do balanço energético, é sintetizada e secretada pelo tecido adiposo branco proporcionalmente aos adipócitos, sinalizando assim, ao hipotálamo informações sobre a situação dos estoques periféricos de energia. Foi comprovado que a administração de leptina em roedores, leva a uma redução na alimentação e o aumento no gasto energético com redução no peso corporal (FRIEDMAN; HALAAS., 1998).

Por outro lado, os neurônios AgRP/NPY podem ser ativados por meio da sinalização de outros hormônios como a grelina (STECULORUM et al., 2016), que é secretada predominantemente pelo estômago em estado de jejum, e possui ações orexígenas, uma vez que possui muitos dos seus receptores em neurônios AgRP/NPY, que quando ativados, provocam aumento do consumo de alimentos

(CALLAHAN et al., 2004).

Sendo assim, o hipotálamo, especialmente o núcleo arqueado, é a principal área cerebral que integra as informações nutricionais por meio da sinalização de hormônios secretados em diferentes órgãos periféricos ou vias neurais, principalmente do tronco cerebral, até que respostas adaptativas e funcionais são executadas por vias comportamentais, autonômicas e endócrinas.

Desta forma, pessoas obesas, muitas vezes necessitarão de apoio psicológico, tratamento medicamentoso (LEVITSKY, 2005) e dieta personalizada.

2 | O ADVENTO DA NUTRIGENÔMICA

O advento da era genômica possibilitou o sequenciamento de vários organismos inclusive o genoma humano. A identificação dos genes e sua associação em diferentes patologias, decorrentes das várias pesquisas que se sucederam ao sequenciamento do genoma humano, repercutiu em mudanças na prática da medicina (HOOD; ROWEN, 2013) e conseqüentemente da nutrição, com o estabelecimento da nutrigenética, que avalia os efeitos individuais do organismo em função das variações genéticas, possibilitando o estabelecimento de dietas personalizadas, e da nutrigenômica (FENECH et al., 2011).

A nutrigenômica é a ciência que estuda como os nutrientes presentes na alimentação modulam a expressão gênica de um indivíduo, possibilitando o conhecimento do funcionamento das substâncias biologicamente ativas presentes em cada alimento, evidenciando sua interferência na homeostase do organismo (FARHUD; YEGANEH; YEGANEH, 2010).

Três áreas “omicas” abrangem o conhecimento da nutrigenômica: a transcriptômica, responsável pela identificação da modulação gênica, definindo os genes expressos em resposta a determinado componente; a proteômica, que possibilita avaliar a influência dos nutrientes na tradução da informação genética em proteína, e a metabolômica que analisa a ação das proteínas e enzimas resultantes deste processo no contexto geral (SALES; PELEGRINI; GOERSCH, 2014). Assim a avaliação da composição genética do indivíduo e a resposta às condições do ambiente podem ser utilizadas em prol ao bem-estar.

Nos casos de obesidade, a prescrição de alimentos específicos, que possuem compostos bioativos, como as catequinas presentes no chá verde, modulam a expressão dos genes humanos, promovendo a redução nos casos da patologia (KOVALESKI et al., 2016).

3 | ATUAÇÕES DAS CATEQUINAS NO DNA

O chá verde é muito utilizado pela população nos processos de emagrecimento e rejuvenescimento, pela sua ação antioxidante. A espécie da planta comumente utilizada para a preparação do chá verde é a *Camellia sinensis* (L.), em virtude dos teores de polifenóis presentes nas folhas da planta. No entanto, o teor de polifenóis presentes no chá, varia de acordo com a fermentação a que as folhas são submetidas. O seu principal constituinte são as catequinas, sendo as quatro principais: epicatequina, epigalocatequina, epigalocatequina galato e epicatequina galato que constituem 80% das catequinas totais (PRASANTH et al., 2019).

As catequinas atuam elevando os níveis de colágeno e elastina (LEE; KIM; KIM, 2014; LIM, et al., 2014) também aumentando a atividade de catálise (ZHANG et al., 2017); reduzindo a atrofia muscular (ONISHI et al., 2018) e o acúmulo de gordura corporal (XIAO et al., 2016).

A obesidade pode desencadear várias alterações no metabolismo corporal como a produção de espécies reativas de oxigênio e a transcrição de alguns genes que estão envolvidos no processo inflamatório, sendo ele regulado pelo fator de transcrição nuclear kappa-B (NF-κB), que é responsável por regular a transcrição gênica de citocinas e quimiocinas. As catequinas atuam na inibição da formação do dímero do NF-κB p50/p65, responsável por desencadear a expressão de genes inflamatórios (LAWRENCE; FONG, 2010).

A atuação das catequinas na regulação da expressão gênica pode impactar no processo de transcrição, desencadeando alterações nos níveis de expressão de genes codificantes de enzimas antioxidantes. Venkatakrishnan e colaboradores (2018) realizaram um estudo em seres humanos e demonstraram que o chá verde enriquecido com catequinas melhorou significativamente o índice de enzimas antioxidantes, dentre elas a superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) e glutathione reductase (GR).

A modulação da expressão dessas enzimas antioxidantes em nível gênico e proteico ocorre principalmente pela ação da epigalocatequina-galato (EGCG) através da ativação do elemento responsivo, que é a sequência de nucleotídeos presente na região promotora dos genes das enzimas antioxidantes, conduzido pelo fator nuclear R2 (Nrf2) (WANG et al., 2015).

Ainda, estudos realizados em camundongos tratados com dieta hiperlipídica apontam que a EGCG induziu alteração do padrão de expressão de $AgRP^{ARC}$ e $POMC^{ARC}$ no hipotálamo, aumento do metabolismo lipídico e oxidação da gordura, resultando na queda do peso corporal (LI et al., 2016). Deste modo são várias as atuações das catequinas em diferentes genes, dentre os quais a expressão de $AgRP^{ARC}$ e $POMC^{ARC}$ é responsável pela relação entre a nutrição e a neurociência

na obesidade.

A nutrigenômica retrata os efeitos do princípio bioativo de um dado alimento como forma determinante na modulação da expressão gênica no organismo, podendo determinar o armazenamento ou queima de calorias. Assim, as catequinas do chá verde atuam no processo anti-inflamatório, anti-oxidantes e ainda, no metabolismo de lipídeos, favorecendo o gasto calórico do metabolismo.

A importância do estudo de genes participando no controle de hormônios moduladores, neurotransmissores hipotalâmicos, ingestão alimentar e homeostase energética, na manutenção do peso corporal (MARQUES-LOPES et al., 2004), são alvos de estudos promissores no tratamento da obesidade.

Na atualidade os estudos estão direcionados a compreender os mecanismos envolvidos na patologia, o que irá possibilitar o uso de estratégias comportamentais e dietéticas personalizadas, para tratamentos mais eficazes e adaptados, visando a manutenção da saúde.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). **Obesidade Mata**, v.8, n.2, 2016.

APONTE, Y.; ATASOY, D.; STERNSON, S. M. **AGRP neurons are sufficient to orchestrate feeding behavior rapidly and without training**. *Nature neuroscience*, v.14, n.3, p.351, 2011.

BLÜHER, M. **Obesity: global epidemiology and pathogenesis**. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 15, n. 5, p. 288, 2019.

CALLAHAN, H. S., CUMMINGS, D. E., PEPE, M. S., BREEN, P. A., MATTHYS, C. C., WEIGLE, D. S. **Postprandial suppression of plasma ghrelin level is proportional to ingested caloric load but does not predict intermeal interval in humans**. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 89, n. 3, p. 1319-1324, 2004.

FARHUD, D. D.; YEGANEH, M. Z.; YEGANEH, M. Z. **Nutrigenomics and nutrigenetics**. *Iranian Journal of Public Health*, v.39, n.4, p.1-14, 2010.

FENECH, M.; EL-SOHEMY, A.; CAHILL, L.; FERGUSON, L.R.; FRENCH, T.C.; TAI, E.S.; MILNER, J.; KOH, W.; XIE, L.; ZUCKER, M.; BUCKLEY, M.; COSGROVE, L.; LOCKETT, T.; FUNG, K.Y.C.; HEAD, R. **Nutrigenetics and nutrigenomics: viewpoints on the current status and applications in nutrition research and practice**. *Journal Nutrigenetic Nutrigenomics*, v.4, n.2, p.69-89, 2011.

FRIEDMAN, J. M.; HALAAS, J. L. **Leptin and the regulation of body weight in mammals**. *Nature*, v. 395, n. 6704, p. 763-770, 1998.

HOOD, L.; ROWEN, L. **The human genome project: big science transforms biology and medicine**. *Genome Medicine*, v.5, n.9, p.79, 2013.

KOVALESKI, E. S.; SCHROEDER, H.; KRAUSE, M.; DANI C.; BOCK P. M. **Pharmacotherapeutic profile of obese patients during the postoperative period after bariatric surgery**. *Jornal Vascular Brasileiro*, v.15, n.3, p.182-188, 2016.

LAWRENCE, T.; FONG, C. **The resolution of inflammation: anti-inflammatory roles for NF-kappaB.** Int. J. Biochem. Cell Biol., v.42, p.519-523, 2010.

LEE K.O., KIM S.N., KIM Y.C. **Anti-wrinkle effects of water extracts of teas in hairless mouse.** Toxicological Research, v.30, n.4, p.283, 2014.

LEVITSKY, D. A. **The non-regulation of food intake in humans: hope for reversing the epidemic of obesity.** Physiology & behavior, v. 86, n. 5, p. 623-632, 2005

LI, H., KEK, H. C., LIM, J., GELLING, R. W., HAN, W. **Green tea (-)- epigallocatechin-3-gallate counteracts daytime overeating induced by high-fat diet in mice.** Molecular nutrition & food research, v.60, n. 12, p.2565-2575, 2016.

LIM, J. Y.; KIM, O. K.; LEE, J.; LEE, M. J.; KANG, N.; HWANG, J. K. **Protective effect of the standardized green tea seed extract on UVB-induced skin photoaging in hairless mice.** Nutrition research and practice, v.8, n.4, p.398-403, 2014.

MARTINEZ, J. A.; FRÜHBECK, G. **Regulation of energy balance and adiposity: a model with new approaches.** Revista espanola de fisiologia, v.52, n.4, p.255-258, 1996.

MARQUES-LOPES, I., ANSORENA, D., ASTIASARAN, I., FORGA, L., MARTÍNEZ, J. A. **Postprandial de novo lipogenesis and metabolic changes induced by a high-carbohydrate, low-fat meal in lean and overweight men.** The American Journal of Clinical Nutrition, v. 73, n. 2, p. 253-261, 2001.

MARQUES-LOPES, I., MARTI, A., MORENO-ALIAGA, M. J., MARTÍNEZ, A. **Aspectos genéticos da obesidade.** Revista de Nutrição, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2004.

MOUNTJOY, K. G. **Pro-opiomelanocortin (POMC) neurones, POMC-derived peptides, melanocortin receptors and obesity: how understanding of this system has changed over the last decade.** Journal of neuroendocrinology, v. 27, n. 6, p. 406-418, 2015.

NEEHA, V. S.; KINTH, P. **Nutrigenomics research: a review.** Journal of food science and technology, v.50, n.3, p.415-428, 2013.

ONISHI S., ISHINO M., KITAZAWA H., YOTO A., SHIMBA Y., MOCHIZUKI Y., UNNO K., MEGURO S., TOKIMITSU I., MIURA S. **Green tea extracts ameliorate high-fat diet-induced muscle atrophy in senescence-accelerated mouse prone-8 mice.** Plos One, v.13, n.4, p. e0195753, 2018.

Organização Mundial da Saúde, **Obesidade: Prevenindo e gerenciando a epidemia Global** (Organização Mundial da Saúde, Genebra, 1998).

PRASANTH, M. I.; SIVAMARUTHI B.S.; CHAIYASUT C.; TENCOMNAO T. **A Review of the Role of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, Stress Resistance, Neuroprotection, and Autophagy.** Nutrients, v.11, n.2, p.474, 2019.

SALES, N. M. R., PELEGRINI, P. B., GOERSCH, M. C. **Nutrigenomics: definitions and advances of this new science.** Journal of nutrition and metabolism, 2014.

STECULORUM, S. M., RUUD, J., KARAKASILIOTI, I., BACKES, H., RUUD, L. E., TIMPER, K., HESS, M.E., TSAOUSIDOU, E., MAUER, J., VOGT M. C., PAEGER, L., BREMSER, S., KLEIN, A.C., MORGAN, D.A., FROMMOLT, P., BRINKKÖTTER, P. T. HAMMERSCHMIDT, P., BENZING, T. RAHMOUNI R., WUNDERLICH, F.T., KLOPPENBURG, P., BRÜNING, J.C. **AgRP neurons control systemic insulin sensitivity via myostatin expression in brown adipose tissue.** Cell, v. 165, n. 1, p. 125-138, 2016.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Center for Nutrition Policy and Promotion.** MyPyramid. Steps to a Healthier You. 2005.

VENKATAKRISHNAN, K., CHIU, H. F., CHENG, J. C., CHANG, Y. H., LU, Y. Y., HAN, Y. C., SHEN, Y., TSAI, K., WANG, C. K. **Comparative studies on the hypolipidemic, antioxidant and hepatoprotective activities of catechin-enriched green and oolong tea in a double-blind clinical trial.** *Food & function*, v.9, n.2, p.1205-1213, 2018.

WANG, D., WANG, Y., WAN, X., YANG, C. S., ZHANG, J. **Green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate triggered hepatotoxicity in mice: responses of major antioxidant enzymes and the Nrf2 rescue pathway.** *Toxicology and applied pharmacology*, v.283, p.65-74, 2015

XIAO, R. Y., HAO, J., DING, Y. H., CHE, Y. Y., ZOU, X. J., LIANG, B. **Transcriptome Profile Reveals that Pu-Erh Tea Represses the Expression of Vitellogenin Family to Reduce Fat Accumulation in *Caenorhabditis elegans*.** *Molecules*, v.21, n.10, p.1379, 2016.

ZHANG, L., ZHENG, Y., CHENG, X., MENG, M., LUO, Y., LI, B. **The anti-photoaging effect of antioxidant collagen peptides from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin is preferable to tea polyphenols and casein peptides.** *Food & function*, v.8, n.4, p.1698-1707, 2017.

SOBRE O ORGANIZADOR

Samuel Miranda Mattos - Professor de Educação Física, Mestre e Doutorando em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). MBA em Gestão de Academias e Negócios em Esporte e Bem-Estar pelo Centro Universitário Farias Brito (FFB). Membro do Grupo de Pesquisa Epidemiologia, Cuidado em Cronicidade e Enfermagem (GRUPECCE-CNPq). Pesquisador na área da atividade física e saúde, promoção de saúde, epidemiologia e doenças crônicas não transmissíveis. E-mail para contato: profsamuelmattos@gmail.com.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Administração 52, 62, 113, 139

Análise 6, 7, 12, 14, 15, 17, 18, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 45, 58, 68, 69, 79, 85, 86, 96, 99, 100, 102, 109, 122, 125, 126, 133, 137, 138, 156, 159, 166, 170, 173, 176, 178, 180, 182, 183, 185, 186, 190

Animais 2, 3, 71, 72, 79, 107, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 185

B

Brasil 5, 43, 46, 47, 53, 55, 59, 72, 78, 81, 82, 84, 92, 93, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 134, 138, 142, 144, 149, 150, 157, 183, 186

C

Câncer de mama 14, 15, 18, 19, 32, 33, 50, 51

Catálogos 16

Ciência 13, 43, 49, 63, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 79, 80, 85, 93, 94, 110, 111, 120, 123, 133, 137, 139, 141, 145, 161, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 185, 188, 189, 190, 191

Comunidade 38, 47, 84, 90, 92, 98, 133, 138, 141, 143, 153, 154, 187

Crenças 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 90, 148

D

Diagnóstico 39, 41, 42, 55, 88, 108, 109, 115

Doença 16, 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 61, 83, 88, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122

E

Estatística 15, 24, 28, 31, 32, 46, 50, 59, 88, 94, 103, 131, 178, 185, 190

G

Gênero 6, 7, 12, 108, 111, 112, 150, 151, 155, 156, 157

Genéticas 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 39, 63, 69

H

Herança 1

Hereditariedade 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13

Hormônios 62, 63, 65

Humana 26, 68, 69, 72, 106, 107, 108, 109, 110, 115

Humanidade 39, 79, 110, 174

M

Medicina 14, 16, 18, 38, 39, 40, 55, 59, 63, 105, 109, 114, 115, 120, 121, 139, 173

Metabólicas 14, 20, 62

Modelagem 14, 15, 18, 21, 22, 24, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 73

N

Nutrigenômica 61, 63, 64, 65

O

Obesidade 61, 62, 63, 64, 65, 66

P

Pacientes 14, 15, 17, 18, 32, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 49, 50, 54, 89, 92, 107, 110, 115, 116, 117

Pangênese 1, 2, 3, 5, 7, 10, 12

Pesquisa 16, 19, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 54, 56, 59, 79, 85, 91, 92, 93, 103, 109, 110, 118, 119, 121, 124, 127, 129, 130, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192

Probabilidade 16, 42

Proteínas 14, 17, 19, 33, 34, 62, 63

Q

Qualidade 41, 42, 48, 50, 52, 54, 58, 61, 84, 89, 91, 92, 93, 136, 138, 142, 143, 149, 153

R

Radioterapia 14, 15, 17, 18, 39, 49

Reflexões 50, 68, 70, 71, 73, 74, 79, 178, 180, 189, 190

Religião 38, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 111

S

Saúde 14, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 68, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 115, 117, 120, 121, 122, 123, 133, 148, 149, 192

Sistema público 52, 53

T

Tecnologia 16, 52, 145, 184

Transplante 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

 **Atena**
Editora

2 0 2 0