

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série.  CDD 610.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal  
Talita Ferreira de Moraes  
Clara Luz Martins Vaz  
Lusinilda Carla Pinto Martins  
Rosália Severo de Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.5761927056**

**CAPÍTULO 7 ..... 71**

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo  
Benítez Adriana Carla  
Moschner Lara María  
Nuñez Gisell Romina  
Varela Franco Martín

**DOI 10.22533/at.ed.5761927057**

**CAPÍTULO 8 ..... 80**

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana  
Bruna Mamona de Jesus  
Eddy José Francisco de Oliveira  
Claudio Roberto Nobrega Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.5761927058**

**CAPÍTULO 9 ..... 91**

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman  
Ana Liz Garcia Alves  
Luiz Henrique Lima de Mattos

**DOI 10.22533/at.ed.5761927059**

**CAPÍTULO 10 ..... 101**

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo  
Adam Taiti Harth Utsunomiya  
Ludmilla Balbo Zavarez  
Júlio César Pascoaloti de Lima  
José Fernando Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.57619270510**

**CAPÍTULO 11 ..... 106**

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa  
Erica Sousa Agostinho  
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes  
Dagoberto de Almeida Junior

**DOI 10.22533/at.ed.57619270511**

**CAPÍTULO 12 ..... 117**

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira  
Flávia de Almeida Lucas  
Fernanda Bovino  
Matheus de Oliveira Souza Castro

**DOI 10.22533/at.ed.57619270512**

**CAPÍTULO 13 ..... 129**

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto  
Denis William Johanssem de Campos  
José Daniel Soler Garves  
Érica de Oliveira Penha Zica  
Reinaldo José da Silva  
Heleno Brandão  
Augusto Seawright Zanatta  
Edmir Daniel Carvalho (in memorian)  
Igor Paiva Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.57619270513**

**CAPÍTULO 14 ..... 140**

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos  
Fabio Giordano

**DOI 10.22533/at.ed.57619270514**

**CAPÍTULO 15 ..... 149**

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes  
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

**DOI 10.22533/at.ed.57619270515**

**CAPÍTULO 16 ..... 160**

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior  
Ariéli Daieny da Fonseca  
Beatriz Garcia Lopes  
Lucas Menezes Felizardo  
Gláucia Amorim Faria  
Heloiza Ferreira Alves do Prado

**DOI 10.22533/at.ed.57619270516**

**CAPÍTULO 17 ..... 169**

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes  
Anna De Paula Freitas Borges  
Camila De Assunção Martins  
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa  
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

**DOI 10.22533/at.ed.57619270517**

**CAPÍTULO 18 ..... 175**

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui  
Natália Lima Moraes  
Vanessa de Aquino Gomes  
Nathália Silva Gomes  
Cristina Wide Pissetti

**DOI 10.22533/at.ed.57619270518**

**CAPÍTULO 19 ..... 187**

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves  
Gutemberg Conrado Santos  
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.57619270519**

**CAPÍTULO 20 ..... 200**

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo  
Raiane Teixeira Xavier  
Meg Caroline do Couto  
Daves Lopes Ocereu  
Milene Moreno Ferro Hein  
Helen Cristina Favero Lisboa

**DOI 10.22533/at.ed.57619270520**

**CAPÍTULO 21 ..... 207**

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França  
Lourdes Manresa Camargos  
Luiza Cintra Fernandes  
Fernando Figueiredo Goulart

**DOI 10.22533/at.ed.57619270521**

**CAPÍTULO 22 ..... 219**

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição  
Daianne Letícia Moreira Sampaio  
Aldacy Maria Santana de Souza  
Josué de Souza Santana  
Luana da Silva Santana Sousa  
Samanta Jessen Correia Santana  
Tais de Souza Silva  
Zilvânia Martins de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270522**

**CAPÍTULO 23 ..... 228**

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos  
Bruno César Miranda Oliveira  
Deuvânia Carvalho da Silva  
Elis Domingos Ferrari  
Sandra Valéria Inácio  
Walter Bertequini Nagata  
Katia Denise Saraiva Bresciani

**DOI 10.22533/at.ed.57619270523**

**CAPÍTULO 24 ..... 234**

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges  
Jefferson do Carmo Dietz  
Dayane de Lima Oliveira  
Roberta Rosa de Souza  
Murilo Barros Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270524**

**CAPÍTULO 25 ..... 241**

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio  
Rubens Venditti Júnior  
Ezequiel do Prado Silva  
Gilson Viana de Sobral  
Bianca Marcela Vitorino Barboza  
Rodolfo Lemes de Moraes  
Romulo Dantas Alves

**DOI 10.22533/at.ed.57619270525**

**CAPÍTULO 26 ..... 254**

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira  
Cassiane Minelli-Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270526**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>265</b>
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes  Aline Matuella M. Ficanha  Ana Sara Castaman  Rúbia Mores  Luciana Dornelles Venquiaruto  Rogério Marcos Dallago</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>276</b>
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima  Chayenna Araújo Torquato  Athos Ricardo Souza Lopes  Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>287</b>
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho  Vinicius Fernandes Moreira  Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>297</b>
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos  Odair José Garcia de Almeida</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>304</b>
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano  Rafael Jose Camarinho</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270531</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>320</b>
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior  Anderson Daniel Suss  Bruna Thaina Bartzen  Guilherme Luiz Bazei  Vandeir Francisco Guimarães  Lucas Guilherme Bulegon</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270532</b>	

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>335</b>
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATAEAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270533</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>345</b>
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270534</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>355</b>
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270535</b>	
<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>368</b>
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270536</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>374</b>
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270537</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>379</b>

## ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

### **Bárbara De Magalhães Souza Gomes**

Medicina, Escola de Ciências Médicas,  
Farmacêuticas e Biomédicas (EMFB), Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)  
Goiânia – Goiás.

### **Anna De Paula Freitas Borges**

Medicina, Escola de Ciências Médicas,  
Farmacêuticas e Biomédicas (EMFB), Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)  
Goiânia – Goiás.

### **Camila De Assunção Martins**

Medicina, Escola de Ciências Médicas,  
Farmacêuticas e Biomédicas (EMFB), Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)  
Goiânia – Goiás.

### **Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa**

Laboratório de Biologia Tumoral e Oncogenética,  
Hospital Araújo Jorge, Associação de Combate ao  
Câncer em Goiás (ACCG)  
Goiânia – Goiás.

### **Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva**

Medicina, Escola de Ciências Médicas,  
Farmacêuticas e Biomédicas, Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)  
Goiânia – Goiás.

**RESUMO:** A genética tem sido estudada de maneira crescente, contribuindo constantemente com a ampliação dos conhecimentos no universo científico. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais

do Ensino Médio (PCNEM), os conteúdos de genética, exigidos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), compreendem as leis da herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, herança ligada ao sexo e quantitativa, recombinação gênica e ligação fatorial. O presente estudo analisou os temas de genética nos cadernos de ciências da natureza e suas tecnologias das provas do ENEM, de 2009 a 2017. As questões de Biologia, de cada prova, foram analisadas e classificadas por temas, conforme a proposta dos PCNEM e as áreas do conhecimento da Genética de acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Foram identificadas 44 questões envolvendo conteúdos de Genética, com média de 4,8 questões por ano. A área do conhecimento da genética mais abordada forma “biotecnologia e engenharia genética”, com 43,2% das questões analisadas, e “biologia ou genética molecular” (20,5%). Sabendo que a prova do ENEM é uma avaliação que tem o propósito de dialogar com a atualidade, a crescente e recorrente cobrança de temas relacionados a Engenharia Genética e Genética Molecular, em detrimento de conceitos clássicos, como polialelia em grupos sanguíneos e a 1ª Lei de Mendel, indicam o diálogo entre tais conteúdos exigidos e as diretrizes expressas nos PCNEM, que afirma que a biologia deve estar associada

à tecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Genética, Avaliação, ENEM, PCNEM.

## GENETICS CONTENT EVALUATION OF BRAZILIAN NATIONAL HIGH SCHOOL EXAMS (ENEM) FROM 2009 TO 2017

**ABSTRACT:** Genetics has been researched and studied in a growing way, constantly contributing to the expansion of knowledge in the scientific universe. According to the National Curriculum Parameters for Secondary Education (PCNEM, Portuguese, *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*), the genetic contents required in the National High School Exam (ENEM, in Portuguese, *Exame Nacional do Ensino Médio*) comprise the laws of Mendelian inheritance and some of its derivations, such as multiple alleles, sex-linked inheritance and quantitative, genetic recombination and factorial linkage. Present work analyze the genetics themes in ENEM exams, from 2009 to 2017. Questions related to the genetics were classified according to the proposal of the PCNEM and the areas of knowledge of genetics according to the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq, Portuguese: *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*). During the period studied, 44 questions were identified involving Genetics contents, with an average of 4.8 questions per year. The areas of genetic knowledge most commonly addressed in the ENEM were “biotechnology and genetic engineering”, with 43.2% of the questions analyzed, and “biology or molecular genetics” (20.5%). Knowing that the ENEM exam is an evaluation that aims to dialogue with the current issues, results indicate the dialogue between such required contents and the guidelines expressed in PCNEM. In this way, it has been more relevant to students who want to join a university, learn not only traditional concepts, but also to correlate with current topics, which states that biology must be associated with technology.

**KEYWORDS:** Genetics, Evaluation, ENEM, PCNEM.

### 1 | INTRODUÇÃO

É incontestável o progresso da pesquisa em genética ao longo dos séculos. A ciência não é algo concluído, mas processual e em constante estruturação (SHEID et al., 2005). Dessa forma, disponibilizar o conhecimento científico consolidado é promover as ferramentas necessárias para a solidificação da própria consciência científica (MELO; CARMO, 2009).

Neste contexto, a genética tem sido pesquisada e estudada de maneira crescente, contribuindo constantemente com a ampliação dos conhecimentos no universo científico. Em contrapartida, quando inserido no ensino de Biologia, o aprendizado de Genética é, muitas vezes, considerado como os de maior dificuldade (TEMP; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2014). Dessa forma, levando em consideração a importância do Ensino de Genética na contemporaneidade e do Exame Nacional do

Ensino Médio (ENEM), principal porta de entrada para a Universidade, é válido inquirir quais áreas do conhecimento sobre Genética têm sido mais requisitas nas avaliações.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), os conteúdos de genética exigidos no ENEM compreendem as leis da herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, herança ligada ao sexo e quantitativa, recombinação gênica e ligação fatorial (DE MENEZES et al., 2006).

Este estudo objetivou analisar os temas de Genética nos cadernos de ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM, relacionando com o avanço da pesquisa em genética e sua aplicação no cotidiano.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Desenho da Pesquisa

Trata-se de um estudo longitudinal, de caráter quantitativo, com análise dos arquivos de provas do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), referentes aos anos de 2009 - 2017, para subsequente computação de dados.

### 2.2 Materiais e Métodos

Foram utilizadas as avaliações do ENEM dos anos de 2009 a 2017, disponíveis no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Assim, identificaram-se as questões referentes à matéria de Biologia de cada prova, para então classificar as questões de Genética no Exame, conforme a proposta dos PCNEM e as áreas do conhecimento de Genética de acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### 2.3 Tratamento e Análise dos Dados

Os dados quantitativos obtidos foram organizados em planilha com o uso do *software* Microsoft Office Excel 2016, relacionando-se fatores como o ano referente à avaliação e o percentual de questões referentes ao conhecimento de Genética, tendo em vista também as áreas de conhecimento da mesma, que foram classificadas de acordo com os seguintes temas: “biotecnologia e engenharia genética”, “biologia ou genética molecular”, “imunogenética e imunização”, “herança genética”, “heredograma e probabilidade”, e “lei de segregação e grupos sanguíneos”.

Dessa forma, foram calculadas porcentagens e, em sequência, identificadas prevalências quanto aos dados obtidos, seguidos por análise e comparação. Os dados qualitativos, assim, foram correlacionados a fim de se estabelecer um padrão de resultados que se mostrasse coerente com os objetivos do estudo. Todos os resultados coletados foram então comparados à literatura disponível nas bases de

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A série histórica pesquisada compreende os anos de 2009 a 2017, um período de 9 anos. Foram identificadas 44 questões contendo o conteúdo de genética, distribuídas nas provas, de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM, o que representou uma média de 4,8 questões por ano. Neste contexto, percebe-se que o ensino de genética e suas tecnologias no Ensino Médio é importante e relevante, pois o saber científico deve ser voltado para a sociedade e o aprendizado dos estudantes, acerca do conhecimento e dos avanços da ciência neste campo de saber, são parâmetros importantes para a transformação social, na perspectiva amplamente discutida pelo Ministério da Educação para todo o território nacional (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL, 1997). Nota-se um pequeno aumento de questões de Genética no exame após a reestruturação ocorrida em 2009: nas provas de 2005 até 2008, a média era de 2,2 questões por ano. Posteriormente, cada questão foi analisada a partir dos itens da Matriz de Referência de Biologia e seus objetos de conhecimento (RINK, 2017). Os resultados podem ser visualizados na Figura 1.

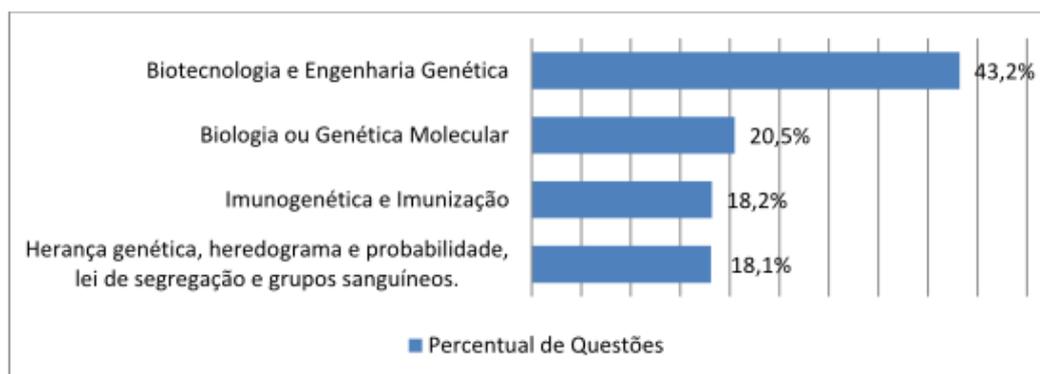


Figura 1. Questões de Genética do ENEM (2009-2017), conforme objetos de conhecimento presentes na Matriz de Referência do exame. Fonte: autoria própria.

Os dados, portanto, revelam que o exame tem priorizado conteúdos referentes à Biologia Celular, Biologia/Genética Molecular, Biotecnologia e Genética Clássica. Os objetos de conhecimento que aparecem com maior frequência são “Biotecnologia e Engenharia Genética”, com 19 questões, em um total de 44. A presença constante desses assuntos no ENEM pode ser atribuída à grande expansão das informações oriundas das recentes descobertas científicas nas áreas, levando a sociedade a refletir sobre os mesmos. São temas frequentes nos meios de comunicação, e como em muitas ocasiões são revestidos de caráter sociocontroverso, o processo de ensino-aprendizagem, em sala de aula, deve contemplá-los para que os alunos possam

desenvolver massa crítica e construir a ponte de ligação entre o conceito (teoria) e o cotidiano (prática) (DOS SANTOS; CORTELAZZO, 2013) (AUGUSTO, 2018).

Por fim, acrescenta-se a existência de uma segmentação entre as temáticas e a falta de intercomunicações entre as temáticas abordadas o que acaba por formar falácias na aprendizagem e desintegrar a contextualização do ensino. (SARDINHA; FONSECA; GOLDBACH, 2009)

## 4 | CONCLUSÃO

Entende-se que a inserção de temas, como manipulação de DNA, clonagem e outros ligados à Genética, são essenciais e urgentes para formação crítica e reflexiva dos alunos de Ensino Médio e, assim, este estudo buscou analisar os conteúdos de Genética em nove anos de ENEM. As análises indicam que questões de Genética apresentaram pequeno crescimento após a reestruturação do exame em 2009 com uma evolução de média de 2,2 para 4,8 questões por ano. Os dados mostram que as temáticas relacionadas com o DNA, novas tecnologias de manipulação do mesmo e biotecnologia no geral e com os princípios de hereditariedade predominaram nas questões, que muitas vezes trabalham objetos do conhecimento de modo isolado e desconectados. Concorda-se que a fragmentação entre as temáticas e a desconexão entre conteúdos podem contribuir para formar lacunas no processo de aprendizagem e descontextualização do ensino. Reforça-se a necessidade de estudos que avaliem maiores períodos de aplicação do exame para produção de panoramas e tendências mais gerais que contribuam para um diagnóstico de como a Genética tem se apresentado no Ensino Médio, possibilitando reflexões e perspectivas de mudanças para o ensino da mesma.

## REFERÊNCIAS

AUGUSTO, Gilberto. GUIA DEFINITIVO ENEM DA APROVAÇÃO 2018. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/379996261/1523056447GUIA-ENEM-2018#>. Acesso em: 27 fev. 2019.

DE MENEZES, Luís Carlos et al. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: MAIA, Eny Marisa et al. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). [S. l.: s. n.], 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

DOS SANTOS, Julio Sergio; CORTELAZZO, Ângelo Luiz. OS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA CELULAR NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO – ENEM. **Avaliação (Campinas)**, Campinas, v. 18, n.3, p. 591-612, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772013000300005>.

MELO, José Romário de; CARMO, Edinaldo Medeiros. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 592-611, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132009000300009>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.  
Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

RINK, Juliana. Conteúdos de Genética nas provas do ENEM: uma análise de dez anos de exame (2005 - 2014). In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 2017, Florianópolis. Conteúdos de Genética nas provas do ENEM: uma análise de dez anos de exame (2005 - 2014) [...]. Florianópolis: [s. n.], 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1825-1.pdf>. Acesso em 31 mar. 2019.

SARDINHA, Rafaela; FONSECA, Marcela.; GOLDBACH, Tânia. O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de ciências sobre ensino de genética. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC, 2009.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n.2, p. 223–233, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132005000200006>

TEMP, Daiana Sonogo; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat. Genética e suas Aplicações: Identificando o Conhecimento Presente entre Concluintes do Ensino Médio. **Ciência e Natura**, [S.l.], v. 36, n. 3, p. 358-372, sep. 2014. ISSN 2179-460X. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2179460X13619>

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR** é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-357-6

