

Atena  
Editora

Ano 2021

# GENÉTICA:

Molecular, humana e médica

Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)

Atena  
Editora

Ano 2021

# GENÉTICA:

Molecular, humana e médica

Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaió – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
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. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
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 Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. 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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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. 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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/UFGA  
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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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  
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>a</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Prof<sup>a</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará  
Prof<sup>a</sup> 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



## Genética: molecular, humana e médica

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Renan Monteiro do Nascimento

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G328 Genética: molecular, humana e médica / Organizador Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-262-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.620210207>

1. Genética. I. Nascimento, Renan Monteiro do (Organizador). II. Título.

CDD 576

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

A Genética é o ramo da Biologia responsável por estudar os genes, os cromossomos, a hereditariedade e a variação dos organismos, além de estudar a forma como estes transmitem as características biológicas de geração para geração. Essa ciência possui áreas específicas, dentre elas, a Genética Molecular, a Genética Humana e Genética Médica/Clínica.

A Genética Molecular estuda a estrutura e a função dos genes e sua interação com outras moléculas no meio intracelular utilizando ferramentas da Biologia Molecular.

A Genética Humana descreve o estudo da transmissão das características biológicas em seres humanos, englobando uma variedade de áreas como a Genética Clássica, a Citogenética, a Genética Molecular, a Genética Bioquímica, a Genética de Populações, a Genética do Desenvolvimento, a Genética Clínica e o Aconselhamento Genético.

A Genética Médica ou Genética Clínica é uma área responsável por realizar avaliação clínica, diagnóstico, tratamento e aconselhamento genético de indivíduos e famílias com diversos tipos de doenças.

Nessa perspectiva, apresento o e-book “Genética: Molecular, Humana e Médica”, uma obra que apresenta 10 capítulos distribuídos no formato de artigos que trazem de forma categorizada e interdisciplinar estudos das Ciências biológicas e suas aplicações na Saúde Humana.

Essa coletânea apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados teóricos e práticos obtidos por vários pesquisadores, professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus estudos que aqui estão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora, que é capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável, permitindo que esses pesquisadores exponham e divulguem seus trabalhos científicos.

Desejo a todos uma excelente leitura.


Renan Monteiro do Nascimento

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ATUALIZAÇÕES DA NANOMEDICINA NO TRATAMENTO E DIAGNÓSTICO DE PACIENTES COM CANCER**

Lucas Dalvi Armond Rezende  
Aurélio Alberto Guizolpho  
Luana da Silva Ferreira  
Maíra Dorighetto Ardisson  
Anna Carolina Dockhorn de Menezes Carvalho Costa  
Daniel Altoé Sossai  
Maria Eduarda Morais Hibner Amaral  
Pietra Zava Lorencini  
Nathalia Oliveira Brunelli  
Karolini Zuqui Nunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102071>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **APLICABILIDADE DA TÉCNICA DE DISSOCIAÇÃO EM ALTA RESOLUÇÃO NO DIAGNÓSTICO DAS SÍNDROMES DE PRADER-WILLI E ANGELMAN**


Igor Ribeiro Ferreira  
Leonardo Henrique Ferreira Gomes  
Letícia da Cunha Guida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102072>

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### **COMO MENDEL SE INTERESSOU PELA HERANÇA DAS CARACTERÍSTICAS?**


Luiz Augusto Salles das Neves  
Raquel Stefanello  
Renata Smith Avinio  
Kelen Haygert Lencina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62021020733>

### **CAPÍTULO 4..... 35**

#### **FACILITANDO A APRENDIZAGEM DE GENÉTICA: UMA PROPOSTA DE AULA PRÁTICA SOBRE A EXTRAÇÃO DE DNA DE VEGETAIS**

Tiago Maretti Gonçalves


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102074>

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **SÍNDROME DE LI-FRAUMENI, TESTES GENÉTICOS E PERFIL GENÉTICO NO BRASIL.**

Deborah Ribeiro Nascimento  
Gabriel de Sousa Andrade  
Fernanda Meneses Monteiro  
Isabella Gonçalves Oliveira  
Ana Clara Martins Quirino  
Igor Ribeiro Nascimento

Liane de Rosso Giuliani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102075>

**CAPÍTULO 6..... 55**

**A PREDISPOSIÇÃO GENÉTICA À DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Ítalo Caio Lopes Jucá

José Hélder da Costa Vasconcelos


Lara Maria Alves de Carvalho

Maria Cecília Queiroga dos Santos

Sara da Rocha Silva

Ana Janaina Jeanine Martins de Lemos Jordão

Cristina Ruan Ferreira de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102076>

**CAPÍTULO 7..... 67**


**EDITH REBECCA SAUNDERS E A HEREDITARIEDADE NO FINAL DO SÉCULO XIX**

Luiz Augusto Salles das Neves

Raquel Stefanello

Renata Smith Avinio

Kelen Haygert Lencina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102077>


**CAPÍTULO 8..... 75**

**JOGO DE CARTAS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM EM GENÉTICA**

Elisene Gonçalves Rocha

Diones Krinski


Clarice Spies

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102078>

**CAPÍTULO 9..... 85**

**DOENÇA DE LAFORA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Barbara Novais Prado Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6202102079>

**CAPÍTULO 10..... 95**

**CONVULSÕES FEBRIS: PERSPECTIVAS HISTÓRICA E FUTURA À LUZ DA GENÉTICA**

Marcos Manoel Honorato

Adriele Feitosa Ribeiro


Susan Karolayne Silva Pimentel

Sandro Murilo Moreira de Lima

Jonata Ribeiro de Sousa

Renata de Carvalho Cremaschi

Fernando Morgadinho Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62021020710>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>106</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>107</b>

# CAPÍTULO 8

## JOGO DE CARTAS COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM EM GENÉTICA

*Data de aceite: 21/06/2021*

*Data de submissão: 26/05/2021*

### **Elisene Gonçalves Rocha**

Mestre em Ensino de Biologia (PROFBIO).  
Professora na E. E. E. Médio Waldemar  
Lindermayer-SEDUC-PA.  
Novo Progresso-PA  
<https://orcid.org/0000-0001-7524-2002>

### **Diones Krinski**

Professor Doutor no Programa de Mestrado  
Profissional em  
Ensino de Biologia (PROFBIO) da  
Universidade do  
Estado de Mato Grosso (UNEMAT)  
Campus, Tangará da Serra.  
<https://orcid.org/0000-0002-4719-5314>

### **Clarice Spies**

Graduada em Letras.  
Professora na E.E.E. Médio Waldemar  
Lindermayer-SEDUC-PA  
Novo Progresso-PA  
<http://lattes.cnpq.br/7517199716939552>

**RESUMO:** Este artigo relata os resultados de uma atividade de investigação, realizada com alunos de duas turmas de terceiras séries do Ensino Médio, cujo objetivo foi de facilitar aos alunos a aprendizagem dos conceitos básicos em genética utilizando como instrumento, jogos didáticos de cartas. Aplicou-se um questionário pré-teste para identificar os conhecimentos prévios dos envolvidos e outro pós-teste, para

verificar seus níveis de aprendizagem após a utilização dos jogos de cartas propostos. Os alunos tiveram a oportunidade de pesquisarem, discutirem e levantarem hipóteses sobre a temática. De acordo com os resultados observados, a maioria dos alunos constituíram uma aprendizagem significativa, alcançando os objetivos propostos, pois mais de 95% acertaram as perguntas propostas após a realização da atividade lúdica. Os índices elevados de acertos no pós-teste, a interação, curiosidade e motivação dos alunos justifica o uso de jogos de cartas como instrumento facilitador de uma aprendizagem significativa.

**PALAVRAS - CHAVE:** Jogos didático; Conceitos básicos; Genética; Atividade lúdica.

### CARDS GAMES AS A FACILITATES WAY FOR LEANING IN GENETICS

**ABSTRACT:** This article reports the result of the research, carried out with two classes of the 3th grade of High School, whose was to facilitate students to learn basic concepts in genetics, using cards game as instrument. A pre-test questionnaire was applied to identify the preliminary knowledge of those involved, after the students play the game, was applied a post-test, to check our learning level. The students had the opportunity to research, discuss and raise hypothesis about the subject matter. According to the result checked, most of the students rump up significant learning, throughout the process of researching the proposed goals, more than 95% answered correctly the asks about genetics, after they play the cards game The high success rates



in the post-test, justifies the using of the Cards game because of the students' motivation, interaction and curiosity was a fundamental prove of this propose to use cards game like a facilitating way of a significant learning.

**KEYWORDS:** Educational games; Basic concepts; Genetics; Playful activity.

## INTRODUÇÃO

A Biologia é uma ciência abrangente com diversas subdivisões, constituindo grandes desafios para os educadores no que tange ao desenvolvimento de estratégias didáticas que envolvam os temas dentro das disciplinas em questão. Segundo Freitas (1980), os objetivos dessas disciplinas, incluem, entre outros, valor educativo, formativo e cultural, relacionado com o desenvolvimento do educando.

Apesar das inúmeros ferramentas, entre elas as tecnológicas digitais inovadoras disponíveis hoje para uso na educação, os professores ainda encontram muitas dificuldades em distanciar-se do ensino tradicional, com aula apenas expositiva e alunos desmotivados e desinteressados com a aprendizagem. Ensino este que não desperta o protagonismo juvenil para uma aprendizagem que significa ao aluno. O ensino deve ser conduzido pelo despertar do interesse dos alunos o que leva a transformação do sentindo do que é material pedagógico (MORATORI, 2003; RIBEIRO, 2001). Nessa contribuição, Carvalho (1994) alerta que a consequência mais desastrosa, talvez seja a passividade com que os alunos se colocam perante qualquer aula, esperando que o professor o “explique” o que devem “compreender” e lhes diga “como” fazer.

A Base Nacional Comum Curricular (2018), no que se refere ao Ensino Médio, traz em uma de suas competências para área de Ciências da Natureza que o aluno construa e utiliza interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

A Genética, uma das subdivisões da Biologia cujo conteúdo é um dos mais difíceis na descrição dos alunos, se constitui também um dos conteúdos essenciais para sua formação enquanto cidadão. A compreensão dos conceitos básicos é fundamental para que os alunos entendam qualquer processo seguinte à essa disciplina. Alguns autores como Carboni; Soares (2001) e Santos *et al.* (2010) evidenciam que a Genética é vista pelos alunos como um dos conteúdos mais difíceis de Biologia, enquanto Kreuzer; Massey (2002) trazem que a Genética é central para a Biologia, pois várias linhas do pensamento podem ser colocadas no âmbito de um todo coerente com essa disciplina.

Percebe-se em sala de aula que as dificuldades dos alunos, vai além da compreensão dos termos em Genética. Nery e Rodriguez (1998) chamam a atenção para a grande dificuldade de compreensão, pelos alunos de todos os níveis, dos mecanismos que ocorrem dentro da célula

O ensino da Genética é desafiador para os professores na busca de estratégias que facilitam a aprendizagem dos alunos. São várias as dificuldades que os profissionais da educação enfrentam com essa disciplina como, despertar o interesse do aluno, fazê-lo entender processos que envolvam conceitos abstratos e descobrir formas de ajudá-lo a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano (AGAMME, 2010).

Tendo em vista as dificuldades em ministrar a disciplina de Genética, os jogos didáticos surgem como instrumento pedagógico de ensino facilitador de uma aprendizagem significativa para o aluno. Schneider (2012), descreve que o jogo vem sendo utilizado como recurso para a aprendizagem já há duas décadas com o objetivo de permitir que o aluno consiga estabelecer o conteúdo escolar estudado com o mundo que vivencia. Este autor traz ainda que o jogo possibilita ao aluno aprender conteúdos que de forma abstrata fica difícil de compreender. Dessa forma, esta atividade tem como objetivo, facilitar aos alunos a aprendizagem dos conceitos básicos de genética utilizando como instrumento, jogos didáticos de cartas.

## **METODOLOGIA**

### ***A escola***

Esta atividade foi realizada em Fevereiro de 2020 com 74 alunos de duas turmas de terceiras séries do período matutino de uma Escola Estadual de Ensino Médio no Município de Novo Progresso-Pará. Turma na qual esse conteúdo de genética é fundamental nessa etapa de ensino. Esta escola atende toda comunidade local oriunda dos diversos ambientes (rurais, indígenas, urbanos). Possui suas dificuldades, assim como muitas de nosso país no entanto, as dificuldades são superadas quando a aprendizagem dos alunos é alcançada.

### ***Materiais utilizados***

Os materiais utilizados na realização desta foram 5 jogos de cartas, construídos e aplicados em uma atividade didática por alunos de terceiras séries do ano de 2019, que doaram para o professor da disciplina utilizar com outras turmas. Para jogar os alunos precisam ter conhecimentos do conteúdo de conceitos básicos em genética e das regras dos jogos.

Um dos jogos selecionados para uso nesta atividade foi o pife de Mendel (Figura 1), baseado no pife de cartas do baralho.

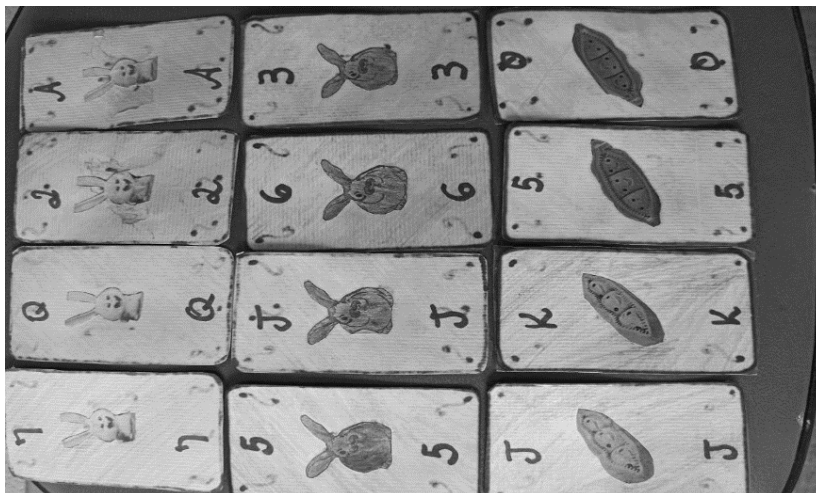


Figura 1- modelo jogo de pife de Mendel utilizado na atividade

Fonte: Os autores

### **Regras do pife de Mendel**

O jogo possui 52 cartas e deve ser jogado de 4 a 6 jogadores que decidiram quem começa jogando.

Cada jogador precisa ter sempre 9 cartas nas mãos e as outras deixadas na mesa para posterior compra.

Toda vez que o jogador comprar uma das cartas da mesa, precisa descartar outra.

O jogo termina quando um dos jogadores completar três pares de cartas correspondente às informações do conteúdo. Quando for números iguais, os naipes precisam ser diferentes e quando os números forem diferentes os naipes precisam ser iguais.

Exemplo:

Números iguais: A.A.A. Todos os coelhinhos ou ervilhas diferentes.

Números diferentes: Q.J.K. Todos os coelhinhos ou ervilhas iguais.

É necessário ganhar 3 partidas para fechar uma rodada e a próxima equipe entra.

### **Momentos pedagógicos**

Os alunos das turmas envolvidos, foram avisados previamente da sequência de atividades a ser realizada, pois de acordo com Zabala (1998), as sequências didáticas são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos.

Esta Sequência didática pedagógica sobre conceitos básicos em genética foi elaborada por uma série de atividades e propostas metodológicas ordenadas e articuladas de acordo com as etapas de planejamento, aplicação e avaliação em Zabala (1998),

realizada em 4 momentos pedagógicos de ensino:

### **Primeiro momento**

O primeiro momento tencionou resgatar e avaliar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos conceitos básicos da genética, pois de acordo com Carvalho e Bossolan (2009), o professor deve se atentar aos conhecimentos prévios dos alunos para promover uma educação construtivista. Para isso, utilizou-se um questionário (pré-teste), com quatro perguntas sobre o tema: O que é genética? O que são genes? Qual a importância da genética para a humanidade? Como se chama a constituição genética de um organismo?

### **Segundo momento**

A partir dos questionamentos lançados no questionário de diagnósticos, este foi o momento em que os alunos em grupo, sobre a orientação do professor, discutiram sobre as respostas sugeridas e levantaram hipóteses, pesquisaram utilizando os livros didáticos e socializaram informações com os demais colegas da turma, sendo protagonistas de sua própria aprendizagem.

### **Terceiro momento**

Este momento foi de aula expositiva sobre os conceitos básicos da genética com auxílio de projetor de slide, evidenciando a história e a compreensão dos principais termos dos conceitos básicos.

### **Quarto momento**

Momento em que os alunos novamente em grupos, foram apresentados aos jogos de cartas e orientados de acordo com as regras a jogarem com os colegas da sala (Figura 2 e 3).

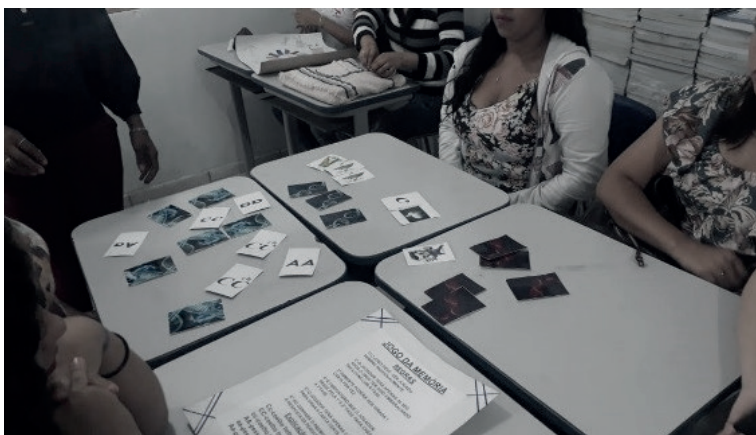


Figura 2- Alunos jogando com os colegas os jogos de cartas sobre genética

Fonte: Os autores



Figura 3- Alunos jogando com os colegas os jogos de cartas sobre genética

Fonte: Os autores

Na sequência, os alunos foram convidados a responderem o questionário (pós-teste), com intuito de avaliar o desempenho quanto a aprendizagem. O pós-teste possuía as mesmas quatro perguntas do pré-teste. Os resultados das respostas dos questionários foram coletados e representados em forma de gráficos. As respostas foram reproduzidas em corretas e incorretas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Conhecimentos pré-teste*

Os 74 alunos responderam o questionário pré-teste, sobre os conceitos básicos em Genética e, com base em suas respostas, verificou-se que estes, pouco sabiam sobre o assunto, demonstrando que chegam ao ensino médio com o conhecimento bastante limitado para esta disciplina. Rosa (2000), alerta para a importância da Genética no ensino médio ao influenciar nas futuras escolhas profissionais da área da saúde.

Ao responderem inicialmente o questionário pré-teste, percebeu-se nos alunos uma inquietação e desconforto, além dos comentários de que não sabiam responder, também comentaram sobre a curiosidade em saber sobre os próximos passos da atividade a ser realizada.

Os dados coletados no questionário pré-teste, apontam que a maioria dos alunos não sabem o conceito de genética, como também o conceito de genes e o nome do termo usado para a constituição genética de um organismo. Percebe-se que os alunos não fazem ligação do conhecimento científico ao seu cotidiano. Mello et al.(1997), apontam para a necessidade de considerar os saberes do cotidiano do aluno e dos debates acerca da relação entre ética, ciência e novas tecnologias.

O dado que chama mais atenção é a falta de conhecimento da maioria dos

alunos sobre a importância desta área da Biologia em nossas vidas, evidenciando uma aprendizagem não contextualizada baseada apenas em memorização, sem relacionar o conteúdo ao seu cotidiano. Muitos alunos consideram que a Biologia é uma disciplina meramente decorativa. Os Planos Nacionais Curriculares (BRASIL, 2000) discorrem que a contextualização dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula é um importante recurso para retirar o aluno da condição de expectador passivo e tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. Os dados relevantes às informações citadas encontram-se demonstradas no gráfico 1.

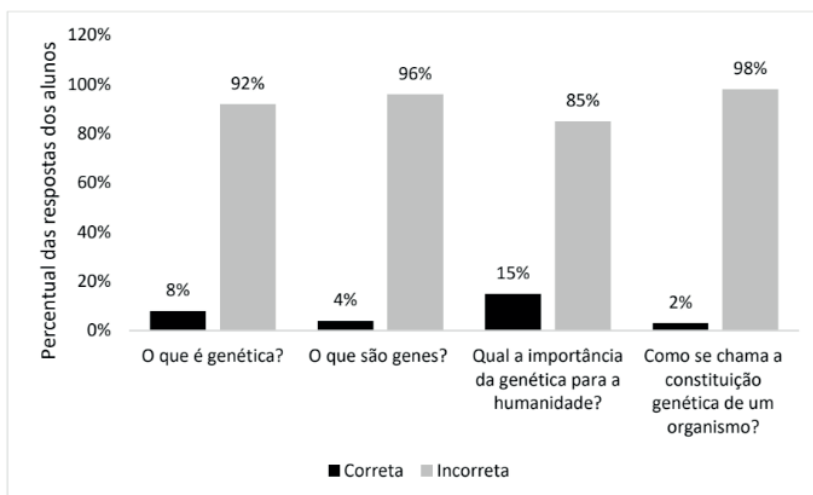


Gráfico 1-Percentual das respostas corretas (barra preta) e incorretas (barra cinza), Obtidas no questionário pré-teste.

### **Conhecimentos pós-teste**

Observou-se que os alunos encontravam-se ansiosos e animados para responderem o questionário pós-teste.

Tomando como base as respostas do questionário pós-teste, observa-se que a maioria dos alunos responderam corretamente à todas as perguntas. Verificou-se que a realização de atividades diferentes, mais lúdicas como jogos, que incentivam os alunos a participar ativamente da construção do seu conhecimento, podem vencer as dificuldades no ensino aprendizagem quanto ao conteúdo da genética. Percebe-se que mais de 95% dos alunos responderam corretamente em todos os quatros questionamentos propostos após a atividade com jogos. Campos *et al.* (2003) afirmam que os jogos didáticos constituem-se como uma alternativa para otimizar a aprendizagem de conteúdos de difícil aprendizagem, melhorando o desempenho dos estudantes frente às novas informações e às situações de

ensino que as envolvam. Miranda (2001), discorre que os jogos didáticos são ferramentas que apresentam amplo alcance relacionado ao desenvolvimento da cognição, da afeição, da afetividade, da socialização, da motivação e da criatividade. Nessa perspectiva, o jogo é uma ferramenta para experimentar êxitos e perdas como fatos naturais, de expressar medos, desejos e necessidades, de não perder a esperança (WEBER, 2005). Resultados estes, apontados no gráfico 02.

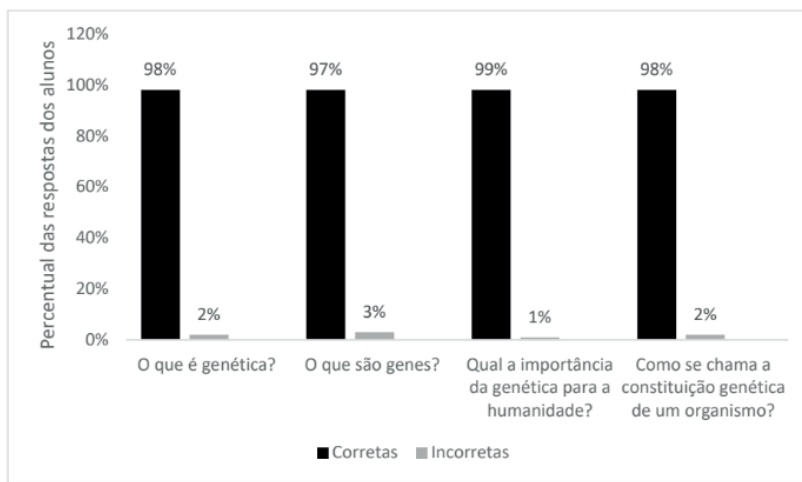


Gráfico 2- Percentual das respostas corretas (barra preto) e incorretas (cinza) obtidas no questionário pós-teste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta de ensino se constituiu com um recurso didático lúdico (jogos de cartas), que facilitou uma aprendizagem significativa aos alunos participantes e que pode ser aplicada como modelo por outros professores em vários conteúdos.

Observou-se que os alunos ao participarem da atividade envolvendo jogos de cartas, se mostraram estimulados e motivados, construindo seu próprio conhecimento ao longo do processo. Os alunos mesmo tendo apresentados dificuldades na construção de conceitos dentro do conteúdo, mostraram-se curiosos e animados, o que contribuiu para elevar seus níveis de aprendizagem.

Verificou-se que a realização de atividades lúdicas, que incentivam os alunos a participar ativamente da construção do seu conhecimento, são importantes para estes vencerem as dificuldades na sistematização de conceitos como os da genética. Apesar dos jogos ainda serem poucos utilizados nas atividades didáticas de sala de aula, demonstram-se como instrumento facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, durante o percurso nesta sequência didática com a utilização de jogos, os

alunos mostraram-se engajados e participativos, dando sentido ao que foi proposto. Esta ainda, proporcionou um ambiente de troca de conhecimentos e de diversão, superando a prática tradicional de ensino praticado por muitos professores ao alcançar os objetivos esperados.

## REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose**. 2010 80f. Monografia (Graduação) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. 3ª versão revisada, Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 04/ 03/2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Bases Legais. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), 2000.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*, p.35-48, 2003.

CARBONI, P. B.; SOARES, M. A. **Genética Molecular no Ensino Médio**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, 2001.

CARVALHO, J. C. Q.; BOSSOLAN, N. R. S. Algumas concepções dos alunos do ensino médio a respeito das proteínas. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciência**. Florianópolis: VII ENPEC, 2009.

FREITAS, O. M. **Didática da História Natural**. Brasil. MEC, 1980.

KREUZER, H; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002.

SANTOS, C. R. M.; PACINI, D. B.; GRISOLIA, M. N. K. G.; SILVA, P. R. Q. Ensino do Conteúdo de Genética no Ensino Médio por Meio de Modelos Lúdicos. **Revista da SBEnBio**. 2010.

MELLO, C. M.; MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Ensino de genética: uma proposta inovadora. **Coletânea do VI Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**. FEUSP. São Paulo. 1997. P. 376-377.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf>. Acesso em 05/03/2020.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: *Ciência Hoje*, v.28, p. 64-66. 2001.

NERY, F. C.; RODRIGUEZ, M. B. Modelos didáticos em genética: uma abordagem concreta. **Genetics and Molecular Biology**, 21 (3).1998. p.394.



ROSA, V. L. **Genética humana e sociedade: conhecimentos, significados e atitudes sobre a ciência da hereditariedade na formação de profissionais da saúde**. Tese de doutorado, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SCHNEIDER, Maria Victoria; JIMENEZ, Rafael C. Teaching the Fundamentals of Biological Data Integration Using Classroom Games. **PLoS Computational Biology**, v. 8, n. 12, p. 1–8, dez. 2012. ISSN: 1545-7885.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. Da F.Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.53-87

WEBER, L. N. D. **Eduque com carinho**. Curitiba: Juruá, 2005.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aprendizagem 6, 7, 16, 35, 36, 37, 43, 45, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 101

Atividade lúdica 75

### B

Bateson 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Becky Saunders 67

Biologia 5, 35, 36, 45, 46, 70, 75, 76, 81, 83, 106

Biológicas 5, 23, 55, 106

### C

Cancer 6, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 48, 50, 53, 54

Conceitos básicos 75, 76, 77, 78, 79, 80

### D

Diabetes Mellitus Tipo 2 7, 55, 56, 57, 63

Diagnóstico 5, 6, 1, 3, 8, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 51, 60, 65, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 99, 103, 105

DNA 6, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 66, 88, 90, 92

### E

Ensino 35, 36, 37, 43, 45, 46, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 106

Epilepsia 16, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 100, 102, 103

Epilepsia Mioclonica Progressiva 85, 86

Experimentação 35, 36

### G

Gene 2, 5, 6, 7, 6, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 102, 103, 106

Genética Humana 5, 84

Genética Médica 5

Genética Molecular 5, 83, 86, 88, 106

## H

Herança 6, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 51, 68, 69, 71, 73, 89, 90, 91, 96, 97, 102, 104

Hereditariedade 5, 7, 28, 29, 34, 67, 68, 72, 73, 74, 84

Horticultura 27, 32, 33

## J

Jogos didático 75

## L

Lafora 7, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 93

## M

Mendel 6, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 45, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78

MS-HRM 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23

## N

Nanomedicina 6, 1, 2, 3, 4, 5, 12

Nanopartículas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Napp 27, 29

Neoplasias 2, 9, 48

## O

Oncologia 1, 2, 3, 4, 12

## P

Pacientes 6, 1, 2, 3, 5, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 48, 49, 50, 51, 61, 62, 86, 89, 90, 91, 93, 95, 102, 103, 104

Perfil genético 6, 47, 48, 49

Polimorfismos de Nucleotídeo Único 14, 55, 56, 60, 63

Predisposição genética 7, 55, 56, 57, 60, 63, 96

## S

Saúde 5, 1, 2, 3, 9, 12, 14, 17, 22, 55, 56, 57, 80, 84, 94, 97, 105, 106

Síndrome de Angelman 14

Síndrome de Prader-Willi 14

Síndromes 6, 14, 16, 17, 21, 22, 23, 89, 90, 94, 104

## T

Testes Genéticos 6, 47, 49, 52, 104

*TP53* p.377H 48

Tratamento 5, 6, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 22, 23, 48, 53, 63, 85, 89, 91, 92, 93, 100, 101, 104, 105

## **U**

Ünger 27, 29

# GENÉTICA:

Molecular, humana e médica

[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)



# GENÉTICA:

Molecular, humana e médica

[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)

