



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins
(Organizadores)


Ano 2020



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-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.

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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 Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. 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/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Pesquisa e desenvolvimento de abordagens para o ensino de biologia

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins

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

P474 Pesquisa e desenvolvimento de abordagens para o ensino de biologia [recurso eletrônico] / Organizadores Pedro Marcos de Almeida, Francielle Alline Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-5706-402-3

DOI 10.22533/at.ed.023202209

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Pesquisa e desenvolvimento. I. Almeida, Pedro Marcos de. II. Martins, Francielle Alline. CDD 570.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Pesquisa e Desenvolvimento de Abordagens para o Ensino de Biologia” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas da biologia desenvolvidos durante o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional dos mestrados da Universidade Estadual do Piauí (PROFBIO/UESPI).

O PROFBIO é um curso de pós-graduação *stricto sensu* que tem como objetivo a qualificação profissional de professores das redes públicas de ensino em efetivo exercício da docência de Biologia. O curso pauta-se na construção e consolidação dos conhecimentos biológicos, através da aplicação do método científico e de utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs), sendo esse “conhecimento construído” associado à transposição didática imediata para a sala de aula, de maneira que o mestrando possa trabalhar simultaneamente com seus alunos do ensino médio os conceitos-chave explorados em cada tópico de Biologia

Assim, essa coleção representa o esforço conjunto dos mestrados e professores na construção do conhecimento a partir de abordagens diferenciadas em sala de aula, pautadas no protagonismo do aluno como agente no processo de ensino-aprendizagem. Destaca-se que as pesquisas só foram possíveis graças à parceria estabelecida entre a Universidade e as diversas Escolas que receberam os mais variados projetos e ainda que todos os estudos foram realizados com o Apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ENSINO DO CICLO CELULAR EM UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA	
Michelle Mara de Oliveira Lima Antonio Marcos Nogueira Sodré Thãmara Chaves Cardoso Francisco Soares Santos Filho Francielle Alline Martins Pedro Marcos de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.0232022091	
CAPÍTULO 2	15
JOGO MASTERBIO-CITOLOGIA: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	
Emerson George Melo Mendes Emília Ordones Lemos Saleh	
DOI 10.22533/at.ed.0232022092	
CAPÍTULO 3	30
APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MARANHÃO	
Antonio Sérgio de Sousa Francisca Carla Silva de Oliveira Fábio José Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.0232022093	
CAPÍTULO 4	40
O ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS	
Francisco Pires Pereira Maria de Fátima Veras Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.0232022094	
CAPÍTULO 5	51
PERCEÇÃO DISCENTE ACERCA DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA E MEIOS DE INFORMAÇÃO	
Antonio Marcos Nogueira Sodré Michelle Mara de Oliveira Lima Maria do Socorro de Brito Lopes Francisco Soares Santos Filho Pedro Marcos de Almeida Francielle Alline Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0232022095	

CAPÍTULO 6..... 63

A MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO COM VIÉS INVESTIGATIVO: EXEMPLO DE ABORDAGEM

Albino Veloso de Oliveira
Francisca Lúcia de Lima

DOI 10.22533/at.ed.0232022096

CAPÍTULO 7..... 73

MEMÓRIA SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE BREJO DE SÃO FÉLIX NO ESPAÇO ESCOLAR

Domingos Carvalho Chaves
Maria Gardênia Sousa Batista

DOI 10.22533/at.ed.0232022097

CAPÍTULO 8..... 91

UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO, PEDRO II, PIAUÍ, BRASIL

Ana Paula da Silva Freire
Hermeson Cassiano de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0232022098

CAPÍTULO 9..... 106

ENSINO DE BIOLOGIA: O VÍDEO COMO INSTRUMENTO MEDIADOR DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM CONTEÚDOS DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Antonio Carlos Monteiro Reis
Josiane Araújo Silva

DOI 10.22533/at.ed.0232022099

CAPÍTULO 10..... 119

A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL (COM ÊNFASE AOS ESPAÇOS E A COMUNICAÇÃO NÃO FORMAIS) APLICADA AO ENSINO DE BIOLOGIA

Mário Cristiano Pereira do Nascimento
Roselis Ribeiro Barbosa Machado
Marta Rochelly Ribeiro Gondinho

DOI 10.22533/at.ed.02320220910

CAPÍTULO 11..... 134

COLEÇÕES BOTÂNICAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE SISTEMÁTICA E MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO

Francisco Alberto Batista Rodrigues
Francisco Soares Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.02320220911

CAPÍTULO 12.....	150
ARACNÍDEOS: UMA TEIA DE POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ARTRÓPODES EM BIOLOGIA	
Jeferson Luiz Lima Tatiana Gimenez Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.02320220912	
CAPÍTULO 13.....	164
UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS, COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO	
Cleomar Cavalcante de Paula Junior Paulo Henrique da Costa Pinheiro Roselis Ribeiro Barbosa Machado	
DOI 10.22533/at.ed.02320220913	
CAPÍTULO 14.....	177
ESTRATÉGIAS DINAMIZADORAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA (MICOLOGIA) NO ENSINO MÉDIO	
Matheus Soares Gomes Márcia Percília Moura Parente	
DOI 10.22533/at.ed.02320220914	
SOBRE OS ORGANIZADORES	193

O ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 09/06/2020

Francisco Pires Pereira

Universidade Estadual do Piauí/UESPI
Centro de Ciências da Natureza
Teresina-PI

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0012487594182452>

Maria de Fátima Veras Araújo

Universidade Estadual do Piauí/UESPI
Centro de Ciências da Natureza
Teresina-PI

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5210437800253488>

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o ensino de genética no Brasil, destacando os aspectos conceituais e evolutivos bem como produzir modelos didáticos inovadores para as aulas teóricas e/ou práticas do conteúdo de Genética no ensino médio, disponibilizados para o uso nas aulas de Genética, tornando-as mais agradáveis, e possibilitando a ampliação da aprendizagem e rendimento nesta área do conhecimento. Teve uma abordagem bibliográfica com produção de material didático. O levantamento dos dados pautou-se na pesquisa bibliográfica, em livros e portais de periódicos que contemplaram publicações referentes ao tema objeto deste estudo, no contexto nacional e local. A construção dos modelos didáticos pode ser considerada ferramenta eficaz na articulação método-conteúdo e constitui processo representativo, com a utilização do desenvolvimento de modelos tridimensionais em biscuit. Esses modelos são recursos acessíveis que aumentam a compreensão dos temas de Genética, reduzindo o nível de abstração, através da aprendizagem tátil. A pesquisa como resultado demonstra

que a utilização dos modelos com biscuit são importantes estratégias motivadoras, tornando as aulas mais participativas entre alunos e professor e, assim, contribui de forma efetiva para a aprendizagem de conceitos relacionados à Genética entre muitas outras habilidades, com ganhos significativos no processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Ensino Médio. Genética. Modelos Didáticos.

TEACHING GENETICS IN BASIC EDUCATION: BIBLIOGRAPHIC REVIEW AND PRODUCTION OF DIDACTIC MODELS

ABSTRACT: This research aimed to carry out a bibliographic review on the teaching of genetics in Brazil, highlighting the conceptual and evolutionary aspects as well as producing innovative didactic models for the theoretical and/or practical classes of genetics content in high school, made available for use in Genetics classes, making them more enjoyable, and enabling the expansion of learning and performance in this area of knowledge. It had a bibliographic approach with the production of didactic material. The survey of data was based on bibliographic research, books and portals of journals that included publications related to the subject matter of this study, in the national and local context. The construction of didactic models can be considered an effective tool in the method-content articulation and constitutes a representative process, with the use of the development of three-dimensional models in biscuit. These models are accessible resources that increase the understanding of genetics themes, reducing the level of abstraction, through tactile learning. Research as a result shows that the use of biscuit models is important

KEYWORDS: Education. High school. Genetics. Didactic Models.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem nas escolas de ensino médio tem sido predominantemente teórico, com aulas expositivas, poucas atividades práticas e sem o uso de recursos didáticos que diferem do método tradicional. O que exige uma mudança no processo ensino-aprendizagem quanto ao uso de metodologias aplicadas em sala de aula, já que educar é um artifício contínuo que tem por fundamento básico, garantir o aprimoramento das relações humanas em sociedade (BRASIL, 1996).

Dentre os diversos conteúdos de Biologia no ensino médio, a Genética sempre é mais vista como complexa e de difícil entendimento pelos discentes, abordando temas sobre estruturas de moléculas químicas do DNA (ácido desoxirribonucleico), RNA (ácido ribonucleico), ribossomos, proteínas, dentre outros (PEREIRA et al., 2014).

Diante dos benefícios da utilização de modelos didáticos no processo de ensino/aprendizagem e das dificuldades apresentadas pelos estudantes quanto à compreensão e construção dos conhecimentos relacionados ao aprendizado da genética, o presente trabalho apresenta uma abordagem metodológica envolvendo a produção de modelos didáticos para utilização de forma dinâmica na execução das aulas sobre duplicação do DNA; citogenética; primeira e segunda lei de Mendel; e ligação gênica.

Procurou-se responder o seguinte problema: que tipos de matérias didáticas podem ser elaborados para o 3º ano do ensino médio da área de genética, visando melhor compreensão dos conteúdos estudados?

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o ensino de genética no Brasil, destacando os aspectos conceituais e evolutivos bem como produzir modelos didáticos inovadores para as aulas teóricas e/ou práticas do conteúdo de Genética no ensino médio, disponibilizados para o uso nas aulas de Genética, tornando-as mais agradáveis, e possibilitando a ampliação da aprendizagem e rendimento nesta área do conhecimento.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de ensino e aprendizagem está em constante discussão visando o aprimoramento do mesmo e a garantia de um ensino de qualidade, incluindo todas as áreas do conhecimento. Esta pesquisa aborda a área de Biologia, em especial, o tema de Genética e suas possibilidades de metodologias para melhor aprendizagem deste ramo da Biologia. Assim, neste referencial teórico aborda-se sobre o ensino de biologia, o ensino de genética, as metodologias ativas e os modelos didáticos.

2.1 O Ensino de Biologia

Historicamente, o sistema de ensino em Biologia se fundamenta em metodologias conservadoras ou tradicionais, com um modelo de ensino centrado na figura do professor, que detém o conhecimento considerado válido, ou seja, o docente adquire a função de

transmitir conteúdos, enquanto o discente os repete sem necessidade de criticar ou refletir (SIMON et al., 2014). Além disso, esse processo pedagógico é fragmentado e separado em campos intensamente específicos, com a pretensão da eficácia técnica.

Dentre os diversos conteúdos que a Biologia desenvolve no ensino médio, encontra-se o de Genética, apresenta-se como um dos mais temidos e de grande dificuldade de aprendizado. O conhecimento das principais dificuldades e condicionantes de aprendizagem que os alunos, em geral, enfrentam ao estudar um novo tópico de Biologia constitui, um dos fatores que podem fornecer, elementos importantes para que os professores transformem o conteúdo a ser ensinado (CID; NETO, 2005).

2.2 O Ensino de Genética

No que se refere ao ensino de Genética, um dos maiores problemas encontrados reside na veiculação da ideia/visão de Ciência como verdade inquestionável. Esta concepção dificulta o entendimento da natureza da atividade científica e desestimula os estudantes (SCHEID; FERRARI, 2006)

Para isso, é necessário que as aulas no Ensino Médio ou Superior possibilitem a compreensão das leis de Mendel e os mecanismos da transmissão dos caracteres hereditários, permitindo ao aluno, inseri-lo em outras disciplinas e relacioná-lo a outros conteúdos (FABBRÍCIO, 2006). Além disso, possibilita que os alunos reconheçam que a Genética proporciona avanços em diversos campos da sociedade. Esta ciência permitiu ao homem ampliar seus conhecimentos de Biologia, mas também na medicina, agronomia, veterinária, meio ambiente e muitas outras áreas.

A utilização de ferramentas para tornar o processo de aprendizagem desses conceitos mais efetivo e dinâmico é importante, pois a dinamização dos meios de ensino-aprendizagem pode contribuir para o melhor aprendizado dos estudantes, tanto quando se proporciona o maior envolvimento dos alunos quanto na reestruturação da prática em fuga ao tradicionalismo, este muitas vezes exacerbado, que pode contribuir negativamente no aprendizado dos alunos (PAVAN, 1998).

2.3 Metodologias Ativas (MA) de Ensino

A metodologia ativa é uma construção procedimental com concepção educativa e pedagógica que estimula processos de ação-reflexão-ação (FREIRE, 2006). Desta forma, o docente media ações que permitem que os estudantes assumam posturas ativas em relação ao seu processo de ensino e aprendizagem, revelando suas experiências e vivências prévias, para que se tornem mais habilitados a lidar com diversos problemas e contextos sociais. Este conceito é confirmado por Freire (2015), ao mencionar a educação como um método que não é efetivado por outrem ou pelo próprio sujeito, mas que se concretiza na interação entre sujeitos históricos por meio de suas palavras, ações e reflexões.

Diversos recursos podem ser utilizados nas aulas, sejam elas dialogadas, expositivas ou experimentais, à medida que se tem recursos auxiliares do ensino aprendido o aluno passa a ter uma compreensão mais elaborada acerca dos conteúdos repassados em sala de aula (MARTINS et al., 2010). Para Berbel (2011), existem diferentes Metodologias Ativas e todas contribuem igualmente com o aprendizado de acordo com o público em que são

aplicadas, tais como: aprendizagem baseada em problemas - ABP, a problematização, e aprendizagem baseada em projetos, em equipes, por meio de jogos ou uso de simulações.

No que tange a Genética, o desenvolvimento de metodologias ativas com o uso de modelos didáticos mais simples e de fácil uso e manuseio pode ser um fator preponderante para a ampliação do aprendizado.

2.4 Modelos Didáticos

O modelo de ensino tradicional tem seu enfoque no conteúdo, caracterizando-se pela ênfase nos pressupostos da transmissão cultural. A Educação Básica busca transmitir a cultura vigente, desconsiderando o contexto social da comunidade escolar e os interesses dos alunos (DELPHINO, 2009).

A metodologia enfatiza a memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos fragmentados da realidade dos alunos, em que estes assumem postura passiva diante do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação valoriza a memorização dos conceitos transmitidos e ocorre através de exames e provas (PREDEBON; DEL PINO, 2009).

Na busca de mudanças frente ao modelo tradicional de ensino, a utilização de recursos como os modelos didáticos, segundo Setúval e Bejarano (2009), são metodologias ativas que significam instrumentos sugestivos e que podem ser efetivos na prática docente em termos de abordagem de conteúdos que exigem uma melhor compreensão pelos estudantes, especialmente no que concerne ao ensino de Biologia. Os modelos didáticos são muito utilizados na Biologia, pois este campo envolve muitas hipóteses, conceitos, teorias e fenômenos (AMARAL, 2017), diminuindo, assim, seu nível de abstração em sala de aula e faz com que a escola “fuja” daquilo que é considerado tradicional.

A construção do modelo pelo próprio aluno representa uma forma moderna de ensinar em sala de aula, associam prazer e aprender criam ambientes interativos e dinâmicos de ensino, motivam os estudantes com desafios e curiosidades e levam os estudantes a um estado de intensa concentração e envolvimento, potencializando o desenvolvimento de habilidades como observação, comparação, levantamento de hipóteses, argumentação, resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização (VYGOTSKY, 2003; ANTUNES et al., 2010).

Sabendo-se que a maioria das escolas públicas brasileiras não possuem variedade de recursos e materiais didáticos, torna-se necessário a busca de alternativas viáveis para executar metodologias que propiciem aos alunos um aprendizado mais eficiente (GIL, 2010).

3 | METODOLOGIA

Segundo Gil (2010), a metodologia é o caminho, no qual o pesquisador utiliza-se de métodos para alcançar seus objetivos, partindo de um problema a ser solucionado, sendo a condição necessária para a competência científica. A pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades

parciais (MARCONI; LAKATOS, 2003).

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa realizada teve uma abordagem bibliográfica com produção de material didático. A pesquisa de revisão bibliográfica tem como objetivo recuperar o conhecimento científico acumulado sobre um problema. De acordo com Botelho et al. (2011), O processo de revisão da literatura requer a elaboração de uma síntese pautada em diferentes tópicos, capazes de criar uma ampla compreensão sobre o conhecimento. Neste sentido, a revisão da literatura aqui proposta foi o primeiro passo para a construção dos resultados, possibilitando a elaboração de modelos didáticos mais adequados ao ensino desta ciência na educação básica.

3.2 Etapas Metodológicas

3.2.1 Revisão Bibliográfica

Na pesquisa bibliográfica foram examinadas diversas literaturas relacionadas ao assunto em estudo. De acordo com Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

A busca bibliográfica desta pesquisa foi realizada no período de novembro de 2017 a novembro 2018, nas bases de dados do portal da Capes, Revistas Eletrônicas e de Bibliotecas Virtuais, abrangendo artigos publicados, preferencialmente, entre janeiro de 2010 a dezembro de 2017. Os descritores utilizados foram: educação, ensino de Biologia, ensino de genética, ensino médio, ensino inovador, modelos didáticos, dentre outros relacionados ao tema.

Esta revisão possibilitou uma reflexão de como a utilização de novas abordagens poderá colaborar para redimensionar os modos de ensinar genética, bem como conhecer a importância da utilização de modelos didáticos para a efetivação dos conteúdos de genética no ensino médio.

3.2.2 Produção de Modelos Didáticos

Para Piaget (1975), uma boa pedagogia é aquela que traz condições para que o aluno possa experimentar até chegar às conclusões: manipulando objetos, criando, recriando, descobrindo, redescobrimo, buscando respostas às indagações, relacionando novos conhecimentos a outros anteriores promovendo uma ressignificação dos saberes.

Nesta pesquisa, foi proposta a produção de dois modelos didáticos, com uso de materiais de baixo custo e duráveis, como a massa de biscoito. Os modelos foram para as estruturas do DNA e os processos de mitose e meiose. Tais modelos servirão para a compreensão destas divisões celulares, bem como das alterações cromossômicas (numéricas e estruturais) e outras características do DNA. Através do uso do material didático manipulável (material concreto) no estudo da Genética, além de tornar as aulas de Biologia mais interessantes e agradáveis, busca-se também a melhor apreensão do conteúdo por parte dos alunos, a fim de melhorar a relação de ensino e aprendizagem.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

É um fato bastante comum os professores de Biologia mencionarem uma grande dificuldade no que se refere ao ensino de genética no ensino médio, pois é necessário por parte dos estudantes, um grau de abstração elevado para que ocorra o entendimento dos conteúdos. A organização do currículo escolar tradicionalmente sugerido traz uma grande contribuição para esta dificuldade, onde conteúdos intimamente relacionados ao ensino de genética, como ácidos nucleicos e divisão celular, são normalmente abordados no primeiro ano do ensino médio, enquanto que a genética é discutida apenas no terceiro ano do ensino médio, isso demonstra uma evidente fragmentação no ensino.

4.1 A Ciência Genética: Aspectos Conceituais e Evolução do Ensino no Brasil

A genética é um ramo da biologia definida por alguns autores como o estudo da hereditariedade. Outros argumentam, no entanto, que a hereditariedade é um fenômeno que vem sendo estudado desde muito antes de o termo “genética” ser cunhado. Assim, defendem que a genética é, pura e simplesmente, o estudo dos genes (TOLENZANO, 2016).

O conceito de gene, entretanto, só foi consolidado com a redescoberta dos trabalhos do monge austríaco Gregor Mendel, em 1900. Não pode ser ignorado o fato, porém, de que desde a antiguidade, postulados e experimentos relacionados à área já eram feitos, como os de Aristóteles, em 340 a.C., ou os cruzamentos entre plantas realizados por Kölreuter no século XVIII que evidenciavam a transmissão de características de uma geração para a outra (TOLENZANO, 2016).

Uma forma de aprimorar o aprendizado da Genética por parte dos estudantes foi desenvolvido por Rocha (2016) como projeto didático-pedagógico e recorrendo à utilização do lúdico para despertar o interesse dos educandos. O projeto apresentava sugestões de atividades diferenciadas na área de Genética e o jogo didático “Quero Saber Genética” que tem como objetivo revisar conceitos básicos de Genética como cromossomos, dominância, recessividade e outros conceitos que serão analisados, refletidos e contextualizados aos saberes dos alunos. O jogo apresenta 20 cartões perguntas que revisam e fixam o conteúdo dessa área e, logo ao lado, ficam os cartões respostas. Dessa forma, os alunos adquirem conhecimento de maneira lúdica e divertida.

Outro modelo didático bem inovador foi demonstrado pelo trabalho de Temp (2014), onde é demonstrado 3 modelos didáticos que auxiliam no entendimento do padrão de herança para a produção de melanina. Os modelos foram constituídos de bolinhas de isopor, fios, arames, miçangas, pedras coloridas para demonstrar o processo de transcrição do RNAm, a fita de DNA e as enzimas tirosinase funcional e inativa, mostrando de uma maneira mais fácil de visualizar onde encontra-se a mutação e a mudança na estrutura da proteína. Além disso, o professor consegue explicar também conceitos, como: dupla-hélice, nucleotídeos, código genético, transcrição e tradução, aminoácidos e proteínas, genótipo e fenótipo e mutação.

4.2 Produção de Modelos Didáticos das Estruturas do DNA e dos Processos de Mitose e Meiose

O uso de modelos didáticos permite ofertar, aos alunos, de forma interativa e lúdica, informação sobre genética de diferentes formas, contribuindo massivamente para a sua aprendizagem (MORAIS, 2017). Desta forma é preciso e necessário que o professor utilize meios didáticos metodológicos de fácil compreensão, para que seus alunos saibam interpretar e compreender todo conhecimento repassado para eles. Nesse sentido, um dos grandes desafios encontrados pelos professores de biologia ao ensinar o conteúdo de genética aos seus alunos é como associar o conteúdo a ser ministrado com a prática de forma a facilitar o processo ensino aprendizagem (MORAIS; MARQUES, 2017).

Para a produção dos modelos, o pesquisador utilizou-se de massa de biscuit, tendo sido, inicialmente, necessário o aprimoramento da técnica de manipulação desse material, através do conhecimento teórico do uso do mesmo especialmente no artesanato. Dentre os materiais duráveis, observou-se que a massa de biscuit apresenta duração favorável o que facilitou a construção dos modelos didáticos pelo professor corroborando com as ideias de Matos (2009) e Souza e Faria (2011), além de ser um material atóxico, não alérgico e que não traz risco à saúde. A escolha da massa de biscuit ofereceu uma modelagem segura e agradável, além de ser um material de fácil acesso, sendo um material resistente, o que favoreceu um bom acabamento, durabilidade e texturas aplicadas são acessíveis à percepção tátil, possibilitando a compreensão e contribuindo para a aprendizagem de conceitos abstratos no ensino de Genética.

O modelo 1 foi montado de forma a representar a as estruturas do DNA e, no modelo 2, foram construídos os processos de mitose e meiose. Os materiais necessários foram: Massa de biscuit, Tinta, Extrusora para biscuit e bicos variados, Papel Branco, Pincel, Cano de PVC (50 cm) e Cola Branca. De posse da massa de biscuit pronta deve-se tingi-la conforme a cor que se deseja usar; Modelar (com as mãos ou com a extrusora de biscuit – Figura 1-A) as cromátides-irmãs, compostas por duas peças (em azul), unidas pelo centrômero (em vermelho). Todo o modelo é feito em biscuit e colado com cola branca nos formatos em que estarão nas fases de metáfase e anáfase (Figura 1-B).

Com as mãos ou extrusora de biscuit, escolher o bico para reproduzir os “fios” que representarão a cromatina presente nas fases de intérfase, prófase e telófase; lizando a extrusora ou as mãos, reproduzir os centríolos; Com as mãos, modelar a base onde serão colados os pares de centríolos e onde serão fixados as fibras de biscuit, representando o fuso de divisão celular; Com massa de biscuit, reproduzir as fibras do fuso em tamanhos diferentes, presentes nas fases de prófase, metáfase e anáfase (Figura 1-C).

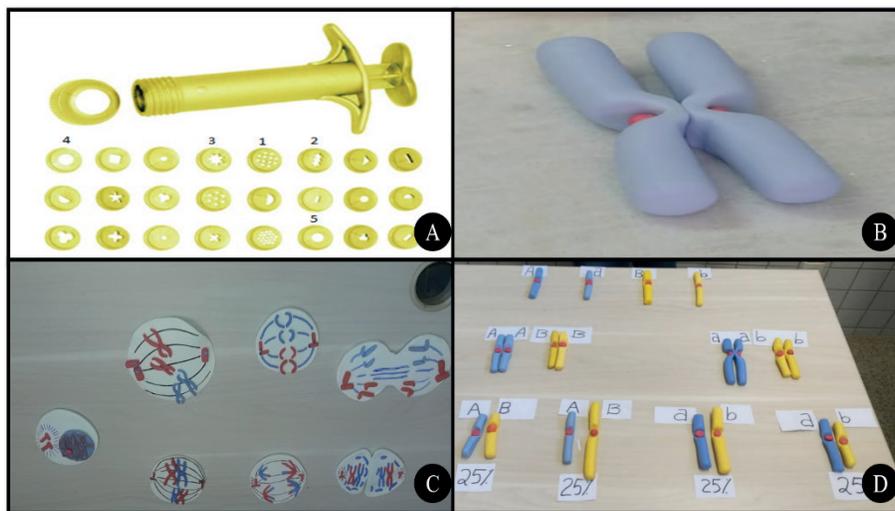


Figura 1. A- Extrusora - equipamento utilizado para trabalhar com massa de biscuit. B- Modelo didático do Cromossomo. C- Modelo didático de Citogenética. D- Modelos dos cromossomos.

Após a secagem das peças (período que dura em média, uma semana) colar os papeis com descrições dos Genes (representados por letras) – Figura 1-D. Para a aplicação destes modelos didáticos as turmas devem ser divididas em grupos. Os alunos devem ser indagados sobre os conteúdos de forma a serem estimulados a participarem nas discussões em sala de aula. Cada grupo fica encarregado de montar e explicar um modelo didático.

As peças de cada modelo (primeiramente em desenho) devem ficar dispostas de forma aleatória na mesa. A partir das discussões em grupos, os alunos devem analisar, identificar e relacionar as peças com os respectivos conteúdos(a estrutura e duplicação do DNA e composição do cromossomo, citogenética e as Leis Mendelianas). Em seguida, solicita-se aos alunos a montagem (em biscuit) de cada um dos modelos e posterior apresentação para os outros grupos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os diversos autores o ensino da genética nas escolas tem uma significativa importância no processo da alfabetização científica. Assim se faz necessário o uso de ferramentas metodológicas que permitam um ensino mais adequado e que seja capaz de chamar a atenção dos alunos e promover uma participação ativa na construção do saber. A produção dos modelos didáticos, com a utilização da massa de biscuit na montagem da estrutura de DNA e dos processos de mitose e meiose, visa favorecer a integração entre o conteúdo e as atividades práticas, estimulando o engajamento e a participação ativa no processo de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa e a Universidade Estadual do Piauí/UESPI pelo suporte oferecido.

REFERÊNCIAS

BORGES, T.S.; ALENCAR, G. **Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior**. Cairu em Revista. p. 19-143, 2014.

DE CAMPOS JÚNIOR, E. O.; PEREIRA, B. B.; LUIZ, D. P.; MOREIRA-NETO, J. F.; BONETTI, A. M.; KERR, W. E. Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa. **Revista Genética na Escola - SBG**. v.3, n. 3, p. 7-9, 2009.

AMARAL, J. A. et al. Construção e avaliação de modelos didáticos destinados ao ensino aprendizagem de biologia. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica - CONNEPI - 2010. Anais Maceió, 2010. Disponível em: . Acesso em 3Nov 2017.

ANTUNES, A.M.; SABÓIA-MORAIS, S.M.T. **O jogo Educação e Saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de Ciências. Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, p. 55-70, 2010.

BARROS, G.D.; RIBEIRO, A. M.; SILVA, D. M. S. O uso de Recursos Didáticos no Ensino de Genética: Investigando as Produções Acadêmicas Nacionais, XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, 2017

BORGES, C. K. G. D.; SILVA C, C. DA; REIS A. R. H. As Dificuldades e os Desafios Sobre a Aprendizagem das Leis De Mendel Enfrentados Por Alunos Do Ensino Médio Experiências em Ensino de Ciências. v.12, n.6, 2017.

BOTELHO, L.; CUNHA, C.; MACEDO, M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. *Gestão E Sociedade*, 5(11), 121-136, 2011.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. O ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade"; *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 43-63, 2009

BRASIL. Lei n. 9394 de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <http://www.mpam.mp.br/centros-de-apoio-sp-bases-da-educacao-nacional>. Acessado em 06 de março de 2018.

CARDOSO, L. R.; OLIVEIRA V. S. O uso das tecnologias da comunicação digital: desafios no ensino de genética mendeliana no ensino médio, *Informática na Educação: teoria & prática*, v.13, n.1, 2010.

CID, M. e NETO, A J Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. *enseñanza de lasciencias*, 2005. número extra. vii congresso

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., & PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

- DELPHINO, F. B. B. O papel das aprendizagens ativas na educação em plena era da comunicação. *Revista Metalinguagens*, São Paulo, v. 1, n. 4, p.64-77, 2015. **Investigações em Ensino de Ciências**.v.14, n.2, p. 237-254, 2009.
- FERREIRA, C. P.; PAIVA, R.; JUNGER T.; TAVARES, C.; GOLDBACH, T.; MERHY ,T. S. M. Brincando com a dificuldade do ensino da genética. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- FILHO, R. S.; ALLE, L.F. ; LEME, D. M. Diagnosticando Dificuldades no Processo de Ensino aprendizagem de Genética nas Escolas E Universidades. V CONEDU, Olinda, 2018
- FREIRE P. *Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. 51ed. São Paulo: Paz e terra, 2015.
- FREIRE P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 33 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006. 10.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciência. **Ciência e Educação**, v. 18, n.1, 1-22, 2012.
- GIL, A.C **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, editora Atlas, sétima edição. 2010.
- LUCIANO K. M. F. O uso de material concreto no ensino e aprendizagem da matemática.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. - 7. reimp. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, E. K.; NOGUEIRA, M. K. F. S. FERREIRA, A. R.; MORALES, A. G. N. A utilização de material didático botânico no Ensino de Ciências. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR-PR, p. 14, 2010.
- MATOS, C. H. C. et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19–23, 2009.
- MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009.
- MORAIS G. H.; MARQUES, R.C. P. A Importância do Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Citologia IV CONEDU, 2017.
- SILVA, A. A.; SILVA FILHA, R. T.; FREITAS, S. R.S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônica**, Macapá, AP, Universidade Federal do Amapá, v.6, n.3, p. 17-21, 2016.
- PAVAN, O. H. O. et al. **Evoluindo genética: um jogo educativo**. 1. ed. Campinas: Ed. Unicamp, 1998.
- PEREIRA, A. J. et al. Modelos didáticos de DNA, RNA, ribossomos e processos moleculares para o ensino de genética do ensino médio. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 564-571, 2014.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

ROCHA, S. C. O lúdico no ensino da Genética. **Cadernos PDE**, v. 2, 2016.

SANTOS, C.R.; CORTE, V.B.; LEITE, I.T.A. **Técnicas de histologia vegetal no ensino médio: perspectivas de aproximação entre a escola e a universidade**. In: ARAÚJO, M.P.M.; CORTE, V. B. (ORG). **O Ensino de Ciências e Biologia em uma perspectiva crítica**. São Carlos: Pedro & João Editores, 291p, 2018.

SANTOS, R. V. Guardian angel on a nation's path: contexts and trajectories of physical anthropology in Brazil in the late nineteenth and early twentieth centuries. **Current Anthropology**, v.53, p.17-32. 2012.

SARDINHA, R.; FONSECA, M.; GOLDBACH, T. 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. Florianópolis, 2009.

SCHEID, N.M.J; FERRARI, N.A história da ciência como aliada no ensino de genética-SBG. v.1, n.1, p.17-18 2006.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Modelos didáticos com conteúdo de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viepec/pdfs/1751.pdf>>. Acesso em 06 de março de 2018.

SIMON E, et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Comunicação saúde educação**, v. 18, n.2, p.1355-1364, 2014

SOUZA, P. F.; FARIA, J. C. N. M. A construção e avaliação de modelos didáticos para o ensino de Ciências Morfológicas - uma proposta inclusiva e interativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 13, p. 1550–1561, 2011.

TEMP, D. S. **Genética e suas aplicações: identificando o tema em diferentes contextos educacionais**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2014.

VIVEIRO, A.A.; CAMPOS, L. M. L. Formação inicial de professores de ciências: reflexões e abordagens das estratégias de ensino e aprendizagem em um curso de licenciatura. ALEXANDRIA: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p.221-249, 2014.

VYGOTSKY, L.S. **Psicologia pedagógica**. Trad. Claudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, p.576, 2003.

WEINGARTNER, G. F. **Objetos virtuais de aprendizagem como ferramenta metodológica no ensino de genética no ensino médio**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2014.

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

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

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

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA