



# 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 Cremo

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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

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

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

**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**

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

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

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/06/2020

### Mário Cristiano Pereira do Nascimento

UESPI / PROFBIO

Teresina - PI

CV: <http://lattes.cnpq.br/2949451151159569>

### Roselis Ribeiro Barbosa Machado

UESPI / Coordenação de Ciências Biológicas

Teresina - PI

CV: <http://lattes.cnpq.br/1591841491435148>

Orcid iD <https://orcid.org/0000-0002-4757-1834>

### Marta Rochelly Ribeiro Gondinho

UFPI / Departamento de Pedagogia

Teresina - PI

CV: <http://lattes.cnpq.br/4207675234293383>

**RESUMO:** O ensino de Biologia vem passando por muitas transformações com destaque aos espaços de ensino e formas de comunicação, outrora exclusivos da sala de aula, convencionais e formais. O objetivo da presente pesquisa foi propor ações de uso da educação não formal aplicada ao ensino vislumbrando ampliar a aprendizagem de Biologia no ensino médio. Teve abordagem documental, bem como prática quando elaborou produtos para uso no ensino de biologia. As etapas metodológicas compreenderam (i) pesquisa documental, com consulta aos livros didáticos de Biologia do ensino médio adotados em uma instituição de ensino da rede pública de educação básica do município de Parnaíba – PI, para se elencar os conteúdos que melhor possibilitem o uso de técnicas e métodos de educação não formal e (ii) proposição de estratégias para melhoria da aprendizagem com o uso de uma metodologia aliada a educação não formal, com o passo a passo de aplicação

da mesma. Os estudos apresentados como introdução desta pesquisa, possibilitaram refletir a significância que a educação não formal, em especial a comunicação e os espaços não formais e como pode contribuir na aprendizagem de estudantes da educação básica. Os seis conteúdos de biologia elencados permitiram um perfeito uso de estratégias ainda novas, com aplicação da educação não formal, facilitando a aprendizagem desta ciência, promovendo maior estímulo aos discentes. Fica a incitação à pesquisa sobre a implementação das diversas modalidades de educação não formal nas escolas, o uso de diferentes metodologias e a adequação das propostas presentes nos livros didáticos, frente aos novos desafios educacionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação não formal. Metodologia diferenciada. Ensino de Biologia.

### NON-FORMAL EDUCATION (EMPHASIZING SPACES AND NON-FORMAL COMMUNICATION) APPLIED TO TEACHING BIOLOGY

**ABSTRACT:** Biology teaching has undergone many transformations, with emphasis on teaching spaces and forms of communication, formerly exclusive to the classroom, conventional and formal. The objective of this research was to propose actions for the use of non-formal education applied to teaching aiming to expand the learning of Biology in high school. He had a documentary approach as well as a practical approach when he developed products for use in teaching biology. The methodological steps included (i) documentary research, with reference to high school biology textbooks adopted at a public basic education institution in the city of Parnaíba - PI, to list the contents that best enable the use of techniques and methods of non-formal education and (ii) proposing strategies to improve learning using a methodology combined with non-formal education, with the step by step of

applying it. The studies presented as the introduction of this research, made it possible to reflect the significance that non-formal education, especially communication and non-formal spaces, and how it can contribute to the learning of basic education students. The six contents of biology listed allowed a perfect use of still new strategies, with the application of non-formal education, facilitating the learning of this science, promoting greater stimulus to students. There remains an incitement to research on the implementation of different modalities of non-formal education in schools, the use of different methodologies and the adequacy of the proposals present in textbooks, in the face of new educational challenges.

**KEYWORDS:** Non formal education. Different methodology. Biology Teaching.

## 1 | INTRODUÇÃO

A disciplina de Biologia na escola teve sua consolidação no currículo do ensino secundário no século XX, esse é um ponto de vista propedêutico e elitista. Esta visão foi modificada ao longo dos anos, valorizando a importância dos conhecimentos da Biologia nos campos da ciência e tecnologia, próprios da sociedade moderna (DUSO et. al, 2013). Um dos grandes desafios, que ainda se têm, no ensino de Biologia é ultrapassar o modelo da educação tradicional, censurado por Paulo Freire (SOARES; DINIZ, 2000). Além do método de ensino, se faz-se necessário a correlação com o aprendizado do aluno. Dificuldades conceituais e problemas de uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas do trabalho científico fazem parte do elenco de obstáculos a serem transpostos por esses alunos (POZO, 2009).

Notadamente, o ensino de Biologia vem sofrendo transformações sistemáticas dentro do ambiente escolar, adaptando-se dessa forma, aos diferentes modos de organizações sociais e às diversas concepções pedagógicas. Pode-se perceber que essas mudanças não estão ocorrendo apenas ao redor de nós, mas também ocorrem em nosso interior, em nossa forma de conceber e representar o mundo (LÉVY, 2004). Nesse sentido, o ensino de Biologia necessita, assim como as demais áreas do conhecimento, extrapolar o espaço formal da escola e buscar formas alternativas que possam corroborar para a efetivação de uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Biologia.

A Educação Formal utiliza-se do espaço formal, que é sistematizado, segue um currículo, é desenvolvida nas escolas e pode ser fracionada em: disciplinas, regras, leis. É dividida levando em consideração a idade e o nível de conhecimento, acontecendo em ambiente escolar institucionalizado onde o principal propósito é a aprendizagem (CASCAIS, 2011). Já na Educação Não Formal, o uso dos espaços não-formais de ensino/aprendizagem tem sido estudados e definidos atualmente por diversos profissionais da área de educação como lugares diferentes da escola, onde é possível desenvolver práticas educativas (JACOBUCCI, 2008).

É possível, portanto, estimular o conhecimento através dos espaços não formais, que são ambientes extraescolares com a finalidade de desenvolver aprendizagem para os alunos. Entretanto, a fim de complementar essa visão aceita-se a concepção de Fernández et al (2006) quando afirma que o ensino de Ciências e/ou Biologia pode se processar em diferentes contextos educacionais e espaciais. O espaço não formal de educação torna viável e exequível o compartilhamento de experiências, principalmente de situações

interativas construídas coletivamente. Para Ghon (2006), a educação nesse ambiente não se organiza em níveis de escolaridade e os indivíduos não são obrigados a participar, e sim instigados e sensibilizados a socializar suas experiências pessoais e relacioná-las na construção da aquisição de conhecimento.

Dessa forma, pensar em práticas educativas envolve algo muito mais amplo do que pensar somente no espaço escolar. Compreende-se que a educação não se limita ao período na escola, pois é um processo constante e prolongado pelo cotidiano de cada indivíduo. Com a escola coexistem muitos e variados mecanismos educacionais que influenciam e contribuem para formação do sujeito enquanto cidadão (QUEIROZ *et al*, 2011).

Faz-se necessário que se conheça de forma mais aprofundada os espaços não formais, sua tipologia, utilização e importância para a promoção do aprendizado. Nessa assertiva tem-se a contribuição de Queiroz *et al* (2011), que nos elucida de forma didática os tipos de espaços não formais, mostrando que na categoria espaços não formais institucionalizados, encontram-se os espaços que possuem regulamentação e recurso humano técnico qualificado responsável pelo planejamento e execução das atividades educativas desenvolvidas por esses ambientes. Nessa categoria encontram-se os museus, zoológicos, jardins botânicos, etc. Os espaços não formais não institucionalizados são aqueles que não possuem estrutura física delimitada e nem pessoal qualificado para o desempenho de funções educativas. Sendo salientados nesta categoria os ambientes naturais: praias, igarapés, rios, lagoas, cavernas, etc; e ambientes urbanos, parque, rua, praça, cinema etc.

A utilização de espaços não formais podem ser entendidos como espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes, que quando bem aproveitados possibilitam excelentes cenários de aprendizagem (GOHN, 2010). Valendo-se, disso o professor pode utilizar de projetos e atividades que se pautem no uso dos aspectos dinâmico e lúdico. A curiosidade, o lúdico, o cotidiano e o contexto socioambiental e histórico que muitos desses ambientes fornecem pode ser fio condutor para aprendizagens significativas (QUEIROZ *et al*, 2011).

Corroborando com os autores, pode-se perceber que os espaços não formais propiciam diversos aspectos e/ou situações que, de forma harmoniosa, facilitam a assimilação e compreensão dos conteúdos trabalhados pelo fato de oferecer aos envolvidos na relação de ensino e aprendizagem, em nosso caso específico o ensino de Biologia, a oportunidade de vivenciar *in loco* as experiências e conhecimentos adquiridos de forma conceitual e percebê-los na prática.

Neste contexto, e sabendo que o uso de diferentes espaços e estratégias se torna um importante aliado para despertar nos alunos interesse e motivação em relação ao Ensino de Biologia, a presente pesquisa justifica-se pelo fato de que na sociedade atual e em especial, nas escolas públicas, existem um anseio e uma necessidade maior de novas formas de aprendizagem que ampliem o campo do conhecimento, transcendendo destarte, os muros da escola, ou seja, os espaços formais, adquirindo assim, o ensino da Biologia um caráter múltiplo e dinâmico enriquecido por meio da Educação Não Formal.

Assim, o objetivo da presente pesquisa foi propor ações de uso da educação não

formal aplicada ao ensino, vislumbrando ampliar a aprendizagem de Biologia no Ensino Médio, elencando os conteúdos adequados ao uso da Educação Não Formal através da elaboração de planos de aulas destes conteúdos.

## 2 | METODOLOGIA

Esta pesquisa teve uma abordagem documental, bem como prática quando elabora produtos para uso no ensino de Biologia. A análise documental consta na consulta de documentos oficiais e escritos, analisados durante o processo de recolha de dados, com o objetivo de obter informações que respondam às questões da investigação (GIL, 2010). A pesquisa prática é geradora de conhecimentos científicos e educacionais pois representa um lugar de onde se extraem informações para elaboração de conhecimentos teóricos, bem como é também o local onde as teorias são testadas, sendo considerada e valorizada como importante instrumento para o desenvolvimento científico, fazendo com que o “processo de observação” se revista de real significado para o pesquisador (ANTONELLO; MOURA; TORRES, 2005).

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa obedeceu dois passos descritos abaixo:

### 2.1 Pesquisa Documental

A análise documental consta da consulta de documentos oficiais e escritos, analisados durante o processo de recolha de dados, com o objetivo de obter informações que respondam às questões da investigação. Neste estudo, foram consultados os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio adotados em uma instituição de ensino da rede pública de Educação Básica do município de Parnaíba – PI.

Segundo Quivy e Campenhoudt (2003), um dos principais benefícios da utilização deste método é representar a “valorização de um importante e precioso material documental que não pára de se enriquecer”. Ele é hoje umas das técnicas mais comuns na investigação empírica.

Para a avaliação dos livros didáticos seguiu-se a metodologia adaptada de Rocha et al (2011) para a análise dos conteúdos dos mesmos, bem como as metodologias necessárias ao alcance dos objetivos de cada um deles.

Os critérios de avaliação dos conteúdos foram baseados em seis pressupostos: (1) encontra-se consistente com o conhecimento atualmente aceito da disciplina para a qual está voltado, bem como com os parâmetros curriculares nacionais; (2) permite que os professores propiciem aos seus estudantes experiências pedagógicas significativas, conectadas com suas circunstâncias sociais; (3) não deve reforçar estereótipos ou veicular preconceitos de qualquer espécie, tanto em seu texto quanto em suas ilustrações; (4) não pode ignorar discussões atuais sobre teorias e práticas pedagógicas; (5) deve estar de acordo com as leis brasileiras atuais em termos gerais, e não apenas com as leis relativas à educação; (6) deve dar espaço ao professor para que escolha outros materiais para complementar sua prática.

Além destes critérios foi analisado a frequência de uso dos conteúdos nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM nos últimos cinco (05) anos, como forma de

aprimorar o ensino destes conteúdos e a garantia de maior aprendizagem dos mesmos.

Assim, foi possível elencar os conteúdos que melhor possibilitam o uso de técnicas e métodos de Educação Não Formal, com ênfase na Comunicação e Espaços Não Formais, atrelando aos que são mais exigidos pelo ENEM.

## **2.2 Proposição de estratégias para melhoria da aprendizagem:**

Nesta etapa foram elaboradas proposições metodológicas para os conteúdos elencados na etapa anterior, com o uso de uma metodologia aliada a Educação Não Formal, com o passo a passo de aplicação da mesma, buscando atingir com maior êxito a aprendizagem do discente.

Para a elaboração destas estratégias seguiu-se a metodologia adaptada de Rocha et al (2011), tendo como critérios relativos à construção do conhecimento científico, incluíam, entre outros, (1) um tratamento adequado da história da ciência, de modo integrado à construção de conceitos, sem se limitar a biografias de cientistas e a descobertas isoladas; (2) uma abordagem adequada dos modelos científicos, evitando, em particular, sua reificação, isto é, a confusão entre modelos e realidade; (3) a proposta de atividades que estimulem o desenvolvimento de uma atitude investigativa, tais como tarefas nas quais os estudantes levantem hipóteses sobre os fenômenos naturais e planejem meios de testá-las, ou nas quais façam uso de evidências para julgar a plausibilidade de modelos e explicações; (4) um tratamento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, (5) uso do conhecimento científico na compreensão de problemas sociais atuais e relevantes, como um elemento importante para as tomadas de decisão.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Poucos são os estudos sobre a aplicação da Educação Não Formal no ensino das diversas áreas do conhecimento, embora diferentes setores da sociedade venham direcionando o olhar para esta pedagogia social como campos de conhecimento e de ação profissional. A escola é uma instituição que desenvolve papel central na formação dos educandos que por ela passam, exercendo principalmente acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados. Porém, a educação vai além do espaço delimitado pelos muros escolares e salas de aula.

Os resultados desta pesquisa foram apresentados em dois itens: (1) análise da pesquisa documental com a seleção de conteúdos trabalhados em aulas com uso da educação não formal e a (2) proposição de estratégias para a melhoria da aprendizagem, com descrição da metodologia para os conteúdos selecionados, com uso de técnicas voltadas a educação não formal.

### **3.1 Pesquisa documental: seleção de conteúdos**

Com a análise dos livros didáticos utilizados na escola campo desta pesquisa (escola da rede pública estadual do município de Parnaíba – PI), foi possível elencar quinze conteúdos propícios para o uso da educação não formal, pois possibilitam ao professor sair da sala de aula e da formalidade do processo educacional, buscando novos meios de interagir com o aluno e fazê-lo visualizar melhor o conteúdo, ampliando sua aprendizagem

(Tabela 1).

| Séries           | 1 <sup>a</sup>   | 2 <sup>a</sup>   | 3 <sup>a</sup>   |
|------------------|--|--|--|
| <b>Conteúdos</b> | - O fenômeno da vida;<br>- A química da vida;<br>- Citoplasma e organelas citoplasmáticas. | - Fungos;<br>- Grupos Vegetais;<br>- Fisiologia das angiospermas;<br>- Poríferos e Cnidários;<br>- Nutrição humana;<br>- Vírus e procariontes. | - Grupos sanguíneos;<br>- Evolução: métodos de estudo;<br>- Cadeias e teias alimentares;<br>- Relações entre os seres vivos;<br>- Sucessão ecológica;<br>- Poluição. |

Tabela 1 – Conteúdos de Biologia do ensino médio selecionado para esta pesquisa, através da análise dos livros didáticos da escola campo.

Fonte: O autor, 2019.

Estes conteúdos permitem o uso de técnicas de educação não formal pois carecem de uma abordagem que valorizem conceitos problematizados em situações diversificadas para terem significado e desenvolverem competências igualmente diversas no aluno. Além do mais, constata-se que os mesmos em muitos casos encontram-se desordenados, descontextualizados e desconectados com a realidade dos discentes, dificultando o aprendizado e perpetuando no ensino de Biologia a memorização dos conteúdos.

Quando avaliado a frequência de exploração dos conteúdos acima elencados em provas do ENEM nos últimos cinco anos, verificou-se diferenças, possibilitando elencar seis deles, enquadrados nos dois critérios: melhor possibilitam o uso de técnicas e métodos de Educação Não Formal, com ênfase na Comunicação e Espaços Não Formais, e são exigidos com frequência pelo ENEM (Tabela 2).

| Séries           | 1 <sup>a</sup>  | 2 <sup>a</sup>                                       | 3 <sup>a</sup>                      |
|------------------|---|--|-------------------------------------|
| <b>Conteúdos</b> | - A química da vida;<br>- Citoplasma e organelas citoplasmáticas. | - Fisiologia das angiospermas;<br>- Nutrição humana. | - Grupos sanguíneos;<br>- Poluição. |

Tabela 2 – Conteúdos de Biologia do ensino médio selecionado para esta pesquisa que melhor possibilitam o uso de técnicas e métodos de Educação Não Formal.

Fonte: O autor, 2019.

Estes conteúdos são bem representativos de cada série do ensino médio e importantes conhecimentos, não só para a avaliação do ENEM, como também para aplicação no cotidiano dos discentes, possibilitando o melhor reconhecimento das diversas formas de vida e comportamento das mesmas. A análise dos últimos cinco anos das provas aplicadas no ENEM, totalizam 221 questões de conteúdos de Biologia, distribuídas nas provas do ENEM normal, ENEM Libras, ENEM para Pessoas Privadas de Liberdade – PPL, ENEM cancelado e ENEM segunda aplicação. Deste total o percentual das questões que

abordaram os temas elencados na Tabela 2 variou de 3,1 a 7,2% (Tabela 3).

| CONTEÚDOS  | QUANTIDADE DE QUESTÕES | PERCENTUAL (%) |
|--|------------------------|----------------|
| Bioquímica Celular (inclui a química da vida)                      | 07                     | 3,1            |
| Fisiologia Celular (inclui citoplasma e organelas citoplasmáticas) | 10                     | 4,5            |
| Fisiologia Vegetal (inclui fisiologia das angiospermas)            | 11                     | 4,9            |
| Nutrição e Digestão (inclui nutrição humana)                       | 08                     | 3,6            |
| Grupos sanguíneos  | 05                     | 3,2            |
| Desequilíbrios ambientais (inclui poluição)                        | 16                     | 7,2            |
| Outros temas   | 164                    | 74,2           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>221</b>             | <b>100</b>     |

Tabela 3 – Percentual de questões que abordam os conteúdos de Biologia do ensino médio selecionado para esta pesquisa de acordo com as provas aplicadas pelo ENEM nos últimos cinco anos.

Fonte: O autor, 2019.

O edital do ENEM apresenta uma lista considerável de assuntos de Biologia que são cobrados para a prova, com enfoque a Moléculas, células e tecidos; Hereditariedade e diversidade da vida; Identidade dos seres vivos; Ecologia e ciências ambientais; Origem e evolução da vida e Qualidade de vida das populações humanas. Estatisticamente, o assunto que mais apareceu no Enem dos últimos anos foi Ecologia e Ciências Ambientais. Como as provas tendem a incluir temas da atualidade, a Biologia vem recebendo uma abordagem mais política nas questões: preservação ambiental, poluição e impacto da atividade econômica, dinâmicas populacionais.

Em concordância com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Ensino de Biologia, a abordagem dos conteúdos deve ocorrer integrando os quatro conteúdos estruturantes (organização dos seres vivos, mecanismos biológicos, biodiversidade e manipulação genética), de modo que, ao introduzir a classificação dos seres vivos, por exemplo, como tentativa de conhecer e compreender a diversidade biológica, agrupando-os e categorizando-os, será, também, discutido o mecanismo de funcionamento, o processo evolutivo, a extinção das espécies e o surgimento natural e induzido de novos seres vivos (PARANÁ, 2008).

De acordo com os livros didáticos aqui analisados, e em atendimento aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, os seis conteúdos aqui elencados são abordados com os seguintes enfoques:

- **A química da vida:** o conteúdo de bioquímica celular apresenta as principais substâncias que formam todos os organismos e alguns conhecimentos básicos da Química que são essenciais a Biologia; espera-se que o aluno compreenda as características dos compostos presentes nos seres vivos e percebam a inter-relação entre as características dos seres vivos e a estrutura química da matéria viva;

- **Citoplasma e organelas citoplasmáticas:** como um dos conteúdos de Citologia, procura-se conhecer uma visão atual dos conhecimentos a respeito das células e de alguns fenômenos que ocorrem dentro dela; Necessita-se sempre relacionar os conhecimentos de Citologia com o cotidiano dos alunos, já que alguns desses fenômenos podem ser um tanto abstratos;

- **Fisiologia das angiospermas:** em Botânica estuda-se anatomia e fisiologia das fanerógamas no intuito de ampliar os conhecimentos sobre as plantas despertando no aluno o interesse em preservar a flora nacional;

- **Nutrição humana:** a anatomia e fisiologia humana analisam as funções vitais do organismo humano sendo apresentado um estudo da fisiologia humana e de sua relação com a nossa saúde;

- **Grupos sanguíneos:** é abordado geralmente no conteúdo de Genética e reforça o saber sobre a hereditariedade; busca-se um entendimento sobre imunologia, transfusões de sangue e doenças genéticas;

- **Poluição:** o conteúdo referente a poluição enfatiza a necessidade de preservar os ecossistemas naturais e a biodiversidade da Terra; Discute-se ainda como a ação humana tem ameaçado o equilíbrio dos ecossistemas ao longo da história e que medidas podem ser usadas de forma coletiva ou individual para mitigar esses impactos.

Apesar das importantes mudanças ocorridas ao longo do tempo nos métodos de ensino e nos conteúdos de Biologia, constata-se que a abordagem predominante por grande parte dos materiais didáticos é descontextualizada, fragmentada, conteudista e distante da realidade do aluno. Portanto, é preciso que o professor tenha coragem de enfrentar o desafio de romper com currículos lineares e formatados, propondo atividades criativas, motivadoras que transitam em diferentes contextos, embora ainda se sintam pressionados por currículos mínimos determinados pelas redes públicas e aqueles propostos em livros didáticos.

### 3.2 Proposição de estratégias para melhoria da aprendizagem

A prática da educação não formal desenvolvida por diversas instituições, ocupam o aluno com atividades produtivas e longe do tempo ocioso inverso ao escolar, onde um número grande de crianças ficariam pelas ruas, sujeitas a conhecerem uma realidade bastante real no país, como drogas, cigarro e bebida. Ao contrário, a criança ou adolescente participante de atividades relacionadas a educação não formal, tem a oportunidade de aprenderem, não somente os conteúdos das disciplinas como também uma profissão, pelo fato de que a maioria das instituições e projetos de educação não formal desenvolvem seus trabalhos por meio de oficinas culturais, esportivas e profissionalizantes.

Assim, as sugestões de uso desta modalidade de educação para aplicação nas aulas de Biologia do ensino médio, são promissoras e podem abrir um grande leque de possibilidades de melhoria do processo ensino-aprendizagem, reduzindo a evasão escolar, ampliando os rendimentos discentes e tornando muito mais prazeroso o trabalho docente.

Dentre as técnicas de educação não formal é relevante a comunicação não formal (comunicação não estratégica que possibilita a obtenção de opiniões com rapidez, motivando e integrando os participantes, tornando-os receptores ativos) e os espaços não

formais (espaços que possibilitam a contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já aprendidos com as informações novas do ambiente, reduzindo as exigências de abstração do aprendiz e permitindo uma compreensão dos conhecimentos).

Na comunicação não formal pode ser utilizado, com pleno êxito, a música, por possuir característica de linguagem universal promovendo a atenção de diversas faixas etárias, sendo um grande espaço de desenvolvimento de atividades da educação não formal.

As definições de espaços educativos são sintetizadas por Jacobucci (2008) sendo que os espaços formais de Educação referem-se a Instituições Educacionais e os espaços não formais são representados por Instituições e lugares não-institucionalizados.

Vercelli (2011) aponta a educação formal como principal fonte contribuinte para a noção inicial do assunto pelos alunos e retrata a importância de se estabelecer a relação teoria/prática proporcionada pelo ambiente não formal. Os espaços não formais, segundo Vieira et al. (2005), estimulam a curiosidade dos visitantes e suprem certas carências da escola no estímulo ao aprendizado.

Cascais e Terán (2011) indicam, por meio do diálogo com outros autores, que a escola não é capaz de forma isolada apresentar as múltiplas informações que surgem a cada momento no mundo, assim como, as novas descobertas científicas. Logo, outras formas de educação, como comunicação e espaços educativos não formais se tornam importantes para a formação do ser humano, podendo abordar conteúdos previstos no currículo escolar de maneira mais flexível e compreensível.

As estratégias elaboradas para os seis conteúdos de Biologia do ensino médio aqui selecionadas, estão abaixo discriminadas:

### **CONTEÚDO 1 - A química da vida**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se nos capítulos 3, 4 e 5 do volume 1, na unidade 2 que trata do estudo de bioquímica celular, sendo abordados a água, sais minerais, carboidratos, lipídios, proteínas e vitaminas com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal em um espaço não formal, no qual os alunos sairão do ambiente escolar para um supermercado, permitindo aos discentes aprender a bioquímica celular em um contexto mais próximo da sua realidade, despertando o interesse em conhecer os produtos que consomem, bem como os tipos e quantidades de substâncias neles encontrados.

A duração da aula será de 4 horas, ocorrida em um único dia, sendo desenvolvida no contra turno de aulas. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 20 minutos, para inserção do tema (a química da vida) a ser abordado com a leitura e discussão de uma reportagem impressa sobre alimentação e câncer, possibilitando as indagações iniciais e investigativas sobre o assunto. Para o acompanhamento da etapa extraescolar, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela coordenação e dois membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, há diversas redes de supermercados

que representam espaços não formais de significativa expressão para esta modalidade de aula. No referido espaço seguir-se-á, basicamente sete passos: (1) checagem dos alunos, (2) exposição oral pelo professor sobre a dinâmica da atividade, (3) organização dos alunos em equipes para o reconhecimento das seções de alimentos, (4) observação e análise dos rótulos dos produtos industrializados, bem como o cálculo das calorias e das porcentagens de sal nas substâncias, (6) confecção de cardápios saudáveis (café da manhã, almoço e jantar), (7) discussão e socialização das equipes e (8) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado mediante a participação, envolvimento e apresentação dos cardápios saudáveis.

## **CONTEÚDO 2 - Citoplasma e organelas citoplasmáticas**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se no capítulo 7 do volume 1, na unidade 3 que trata do estudo de célula: unidade da vida, sendo abordado citoplasma e organelas citoplasmáticas com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal em um espaço não formal, no qual os alunos sairão do ambiente escolar para um teatro, permitindo aos discentes aprender o conteúdo de organelas citoplasmáticas em um contexto lúdico e prazeroso, fomentando o envolvimento, a participação e o interesse para o aprendizado significativo do assunto.

A duração da aula será de 3 horas, ocorrida em um único dia, sendo desenvolvida no contra turno de aula. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 20 minutos, para revisão do tema (organelas citoplasmáticas) a ser abordado com uso de maquetes da célula animal e vegetal, possibilitando as indagações iniciais e investigativas sobre assunto. Para o acompanhamento da etapa extraescolar, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela direção, coordenação e membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, existem teatros que representam espaços não formais de significativa expressão para esta modalidade de aula. No espaço seguir-se-á, basicamente 7 passos: (1) checagem dos alunos, (2) divisão dos alunos em equipes para atribuições de funções, antes, durante e depois da apresentação, (3) revisão de forma individual e coletiva as falas de cada personagem do espetáculo; (4) supervisão e distribuição das vestimentas dos personagens e organização do palco, (5) apresentação da peça intitulada “ O dia que CELULÓPOLIS parou”, (6) socialização da experiência vivenciada com os alunos e (7) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado através de questionamentos, discussões e do envolvimento apresentado antes e durante a apresentação.

## **CONTEÚDO 3 - Fisiologia das angiospermas – Transpiração Vegetal**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se no capítulo 8 do volume 2, na unidade 3 que trata do estudo de plantas, sendo abordados os principais mecanismos fisiológicos da planta com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal na modalidade de aula de

campo (espaços não formais), no qual os alunos sairão da área institucional para uma área não institucional, permitindo o contato direto com o ambiente e a visualização e análise da transpiração vegetal ocorrida nas espécies vegetais da área, investigando o seu grau de ocorrência, bem como a sua relação com a morfologia das folhas e a sua influência no ambiente do local.

A duração da aula é de quatro horas, ocorridas em dois dias consecutivos, sendo desenvolvida no contra turno de aulas. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 30 minutos, para inserção do tema (transpiração vegetal) a ser abordado com o uso de mudas e possibilitando as indagações iniciais e investigativas do mesmo. Para o acompanhamento da etapa extraescolar, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela coordenação e dois membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, existem várias áreas de praças públicas localizadas nos diversos bairros, representando espaços não formais de significativa expressão para esta modalidade de aula. No espaço seguir-se-á, basicamente sete passos ocorridos em dois dias: (1) checagem dos alunos, (2) exposição oral do professor sobre o espaço em estudo, (3) ordenamento em equipes para parcelamento e reconhecimento das espécies vegetais do espaço, (4) observação, análise, aplicação, discussão e coleta de informações sobre o processo de transpiração vegetal, (5) socialização das equipes, (6) momento de lazer – verificação do uso do espaço pelos discentes e (7) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado através de questionamentos, discussões e do envolvimento apresentado durante a atividade.

#### **CONTEÚDO 4 – Nutrição humana**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se no capítulo 17 do volume 2, na unidade 5 que trata do estudo de anatomia e fisiologia humanas, sendo abordados os principais sistemas do corpo humano com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal na modalidade de aula de campo (espaços não formais), no qual os alunos sairão da área institucional para uma área não institucional, permitindo a observação, análise e o contato direto com peças anatômicas do sistema digestivo de animais para uma melhor compreensão do conteúdo de nutrição humana.

A duração da aula é de quatro horas, sendo desenvolvida no contra turno de aulas. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 30 minutos, para demonstração do tema (nutrição humana) a ser abordado com uso de um vídeo e possibilitando as indagações iniciais e investigativas do mesmo. Para o acompanhamento da etapa extraescolar, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela coordenação e dois membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, existem mercados e feiras públicos e particulares que representam espaços não formais de significativa expressão para esta modalidade de aula. No espaço seguir-se-á, basicamente seis passos: (1) checagem dos alunos, (2) exposição oral do professor sobre o espaço em estudo, (3) ordenamento em equipes para parcelamento e reconhecimento dos locais de comercialização de carne, (4)

observação, análise, manuseio das peças anatômicas e discussão, (5) socialização das equipes e (6) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado através de questionamentos, discussões e do envolvimento apresentado durante a atividade.

### **CONTEÚDO 5 - Grupos sanguíneos**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se no capítulo 3 do volume 3, na unidade 2 que trata do estudo de genética depois de Mendel, sendo abordados os grupos sanguíneos e polialelia com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal em um espaço não formal institucionalizado, no qual os alunos sairão do ambiente escolar para uma instituição estadual de saúde, permitindo aos discentes conhecer a rotina de um banco de hemoderivados, além de aprender o conteúdo de grupos sanguíneos através da observação, análise e da prática de tipagem sanguínea.

A duração da aula é de 3 horas, ocorrida em um único dia, sendo desenvolvida no contra turno de aulas. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 25 minutos, para inserção do tema (grupos sanguíneos) a ser abordado com a realização de uma palestra sobre doação de sangue e possibilitando as indagações iniciais e investigativas do mesmo. Para o acompanhamento da etapa extraescolar, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela coordenação e dois membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, há uma instituição de coleta, processamento e distribuição de hemoderivados que representa um espaço não formal institucionalizado de significativa expressão para esta modalidade de aula. No espaço seguir-se-á, basicamente sete passos: (1) checagem dos alunos, (2) exposição oral por um profissional da instituição sobre o espaço em estudo, (3) organização dos alunos em pequenos grupos para exploração e reconhecimento de cada setor da instituição, (4) observação, análise e realização de tipagem sanguínea na sala de exames laboratoriais, (5) discussão e socialização dos grupos, (6) doações de materiais para instituição e (7) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado através de questionamentos, discussões e do envolvimento apresentado durante a atividade.

### **CONTEÚDO 6 – Poluição**

No livro didático da escola campo desta pesquisa, este conteúdo encontra-se no capítulo 20 do volume 3, na unidade 5 que trata do estudo de biosfera e poluição, sendo abordada as diversas formas de poluição com uso de imagens e textos.

Para esta aula adotou-se o uso da educação não formal na modalidade de aula de campo (espaços não formais), no qual os alunos sairão da área institucional para uma área não institucional, permitindo o contato direto com o ambiente e a visualização e análise dos desequilíbrios ambientais ocorridos e em ocorrências na área, investigando sua origem e impactos de poluentes ao meio ambiente, bem como os mecanismos de prevenção e

minimização dos problemas observados.

A duração da aula é de quatro horas, sendo desenvolvida no contra turno de aulas. Seu início requer um momento de sensibilização com duração de 30 minutos, para demonstração do tema (ambientes eutrofizados) a ser abordado com uso de imagens e possibilitando as indagações iniciais e investigativas do mesmo. Para o acompanhamento da etapa extraclasse, os discentes devem ter o acompanhamento do professor, subsidiado pela coordenação e dois membros da equipe de apoio da escola.

No município da escola campo desta pesquisa, existem vários ambientes naturais com presença de corpos hídricos representando espaços não formais de significativa expressão para esta modalidade de aula. No espaço seguir-se-á, basicamente sete passos: (1) checagem dos alunos, (2) exposição oral do professor sobre o espaço em estudo, (3) ordenamento em equipes para parcelamento e reconhecimento do espaço, (4) observação, análise, discussão e coleta de informações sobre o espaço, (5) socialização das equipes, (6) Momento de lazer – verificação do uso do espaço pelos discentes e (7) fechamento conclusivo da atividade.

A avaliação será de caráter continuado através de questionamentos, discussões e do envolvimento apresentado durante a atividade.

A existência e a importância da educação não formal são elucidadas por vários autores, como pilar para a construção de uma sociedade democrática e sem injustiças, e sabendo-se usar de forma inteligente e estratégica, a relação professor x aluno será muito mais aberta e dará bons resultados no processo ensino-aprendizagem. É notório que a relação entre o sistema formal e não formal de educação deve permitir o fortalecimento de ambas, sem substituir ou desvalorizar uma delas, garantindo, sempre, o crescimento da educação, a calorização das diversas formas de educar e a ampliação da aprendizagem.

## 4 | CONCLUSÃO

É visível a necessidade de se avançar muito ainda na compreensão de que os profissionais da educação em escolas de educação básica devem se envolver não somente nas atividades institucionais, mas também conhecer as possibilidades que existem além da instituição e que podem ser veículos para a melhoria da educação.

A importância da educação não formal está em desenvolver saberes que orientam para as práticas educacionais na construção de novos valores para participação coletiva da comunidade escolar, tendo valor na vida cotidiana dos discentes, nas relações familiares, nos ensinamentos adquiridos e passados às gerações futuras, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a melhoria do ensino de Biologia, possibilitando o uso de estratégias ainda novas, bem como a ampliação destas estratégias, facilitando a aprendizagem desta ciência, promovendo maior estímulo aos discentes. É pertinente ressaltar a incompletude constitutiva desta produção, deixando como legado a incitação à pesquisa sobre a implementação das diversas modalidades de educação não formal nas escolas, o uso de diferentes metodologias e a adequação das propostas presentes nos livros didáticos, frente aos novos desafios educacionais.

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

## REFERÊNCIAS

ANTONELLO, I.T.; MOURA, J.D.P.; TORRES, E.C. **Uma proposta para a formação de professores de Geografia**: trabalho de campo integrado. Geografia, Rio Claro: v. 30, nº 3, p.471-490, set./dez. 2005.

CASCAIS, M. G. A., TERAN, A. F. **Educação formal, informal e não formal em ciências**: contribuições dos diversos espaços educativos. XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte Nordeste. UFAM. 2011.

DUSO, L., CLEMENT, L., PEREIRA, P. B., ALVES FILHO, J. P. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. V.15, n. 02, p. 29-44. maio-ago 2013.

FERNANDEZ, R. SCHIAPPA, J. GIRAULT, N. LE NOVÈRE. **DARPP-32 Is a Robust Integrator of Dopamine and Glutamate Signals**. *PLoS Computational Biology*. 2(12): e176, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8. ed. Editora Atlas S/A. São Paulo, 2010.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

GOHN, M. da G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. In: **Ensaio: aval. pol.públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

JACOBUCCI, D. F. C., **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais – Biologia**. Curitiba, 2008.

POZO, J. I., CRESPO, M. A. G, **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUEIROZ, R. M. de. et al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. (VIII ENPEC) Campinas, 2011.

QUIVY, R. & CAMPENHOUDT, L. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 2003.

ROCHA, P. L. B; ROQUE, N & EL-HANI, C. N. **Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**:

resultados do PNLEM/2007. Educação em Revista Belo Horizonte, v.27, n.01, p.211-240, abr. 2011.

SOARES, M. N., DINIZ, R. E. S. **Sentidos sobre o ensino de biologia**: considerações críticas a partir das vozes dos licenciandos. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2000.

VERCELLI, L.C.A. **Estação ciência**: Espaço educativo institucional não formal de aprendizagem. IV Encontro de Pesquisa Discente do Programa de Pós Graduação em Educação da Uninove, 2011.

[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) 

# PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

[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) 

# PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA