

**Karine Dalazoana  
(Organizadora)**

# **Processos e Metodologias no Ensino de Ciência**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Karine Dalazoana  
(Organizadora)

# Processos e Metodologias no Ensino de Ciências

Atena Editora  
2019

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Conselho Técnico Científico**

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P963	Processos e metodologias no ensino de ciências [recurso eletrônico] / Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-360-6 DOI 10.22533/at.ed.606192805  1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Prática pedagógica. 3. Professores de ciências – Formação. I. Dalazoana, Karine. II. Série.  CDD 507
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

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

contato@atenaeditora.com.br

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

A obra *Processos e Metodologias no Ensino de Ciências* traz um compendio de estudos desenvolvidos nas diferentes esferas da educação básica no Brasil. Desde a Educação Infantil, Séries Iniciais, perpassando pelo Ensino Fundamental e Médio, são apresentadas estratégias variadas para a efetivação do Ensino de Ciências perante o currículo escolar brasileiro. Tais estratégias visam facilitar a apreensão dos conteúdos historicamente construídos, de maneira contextual e com vistas à transdisciplinaridade.

Tais práticas procuram integrar o estudante da educação básica no universo das Ciências Biológicas e Ambientais de forma que o mesmo perceba a presença dos processos biológicos e da interação dos seres vivos com o meio ambiente em sua prática cotidiana, relacionando os conteúdos aprendidos na escola com a sua experiência vivencial.

Dentre os primeiros textos, têm-se experiências como a montagem da horta escolar como ferramenta para educação ambiental, a observação do desenvolvimento e metamorfose dos insetos e o reaproveitamento de materiais orgânicos.

Na sequência são apresentadas atividades experimentais de Ciências, com ênfase na mecânica dos corpos, para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Já no Ensino Médio, são propostas atividades sobre papiloscopia, interpondo conhecimentos de química, física e biologia.

A utilização de modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia também é abordada na perspectiva de ampliar os horizontes de entendimento dos conteúdos quando os alunos partem para uma modelagem tridimensional do objeto de estudo, com destaque para a biologia celular e a biodiversidade.

Em seguida discute-se a aplicação de um instrumento analítico, denominado níveis interpretantes, no sentido de auxiliar na condução para o aproveitamento e no direcionamento das práticas durante o processo de ensino. Discutem-se também os métodos para o ensino de ciências na educação infantil com vistas a estimular a curiosidade e promover descobertas na infância, debatendo as limitações impostas aos educadores na execução de uma prática efetiva e com significado.

Apresentam-se também resultados do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Governo Federal, no qual jovens professores acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas desenvolvem práticas pedagógicas, neste caso, um jogo de tabuleiro sobre Taxonomia e Sistemática Biológica. A importância das práticas lúdicas para o Ensino de Ciências é também apresentada, uma vez que se propõe a utilização de espaços formais ou não formais para a efetivação das práticas citadas.

A obra finda com um estudo sobre tabagismo e a busca de alternativas de tratamento, com vistas à diminuição gradativa da dependência causada pelo tabaco.

Acredita-se que ao estimular o aluno a conhecer e interagir no mundo das Ciências é possível formar um cidadão crítico, com curiosidade intelectual, dotado de

autonomia e discernimento, com pretensão de continuar aprendendo ao longo da vida.

Espera-se com essa obra, contribuir com educadores na ressignificação de suas práticas, ampliando possibilidades do trabalho pedagógico e inspirando nos jovens, futuros professores, a vocação para o exercício da docência.

Karine Dalazoana

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A HORTA ESCOLAR COMO RECURSO PROMOTOR PARA APROXIMAÇÃO DAS CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL COM O MEIO AMBIENTE	
Patricia Lisboa de Aguiar Jorgete Comel Palmieri Mululo Lindinalva de Sousa Pedroso Kamila Queiróz Guimarães Augusto Fachín Terán	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
A METAMORFOSE DA BORBOLETA: NOÇÕES DO CONCEITO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Gecimara de Lima Nobre Augusto Fachín Terán	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA DE COMUNIDADE RIBEIRINHA, PARINTINS-AM	
Lindalva Sâmela Jacaúna de Oliveira Ana Paula Melo Fonseca Augusto Fachín Terán	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
CIÊNCIAS FORENSES EM SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A APLICAÇÃO DA PAPIOSCOPIA COMO RECURSO DIDÁTICO	
Taís Poletti Bruna Silveira Pacheco Caroline Nicolodi Caroline Carapina da Silva Paulo Romeu Gonçalves Kristiane de Cássia Mariotti Claudio Martin Pereira de Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>31</b>
MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	
Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar Fabiana da Silva Brandão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>43</b>
NÍVEIS INTEPRETANTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO POSSÍVEL	
Daniel Trevisan Sanzovo Carlos Eduardo Laburú	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928056</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>59</b>
O ENSINO DE CIÊNCIAS, MÉTODOS E TEORIAS: A CURIOSIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Wanderson Amorim dos Santos	
Geisyane Silva dos Santos	
Evonete Santos do Espírito Santo	
Jailson de Jesus Santos	
Juscilene Cerqueira do Carmo	
Lorena Santos Carvalho	
Claudemir Nascimento Araujo Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928057</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>71</b>
O JOGO DE TABULEIRO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO EM BIOLOGIA ATRAVÉS DO PIBID.	
Jamile Miranda Nogueira	
Iradene Brelaz Bruce Neta	
Eliandra Xavier Nascimento	
Renata Portalupe Repolho de Oliveira	
Cynara Carmo Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928058</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>79</b>
O LÚDICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS DIFERENTES EIXOS COGNITIVOS DO SER	
Ronara Viana Cordovil	
Paula Naranjo da Costa	
Huanderson Barroso Lobo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6061928059</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>87</b>
OPORTUNIZANDO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS, DESPERTANDO A CRIATIVIDADE COM O REAPROVEITAMENTO DE PAPEL FILTRO	
Cisnara Pires Amaral	
Nathália Quaitto Félix	
Ricardo Cancian	
Bibiana da Cruz Santos	
Vander Stepanchevsky Machado	
Pedro Martins Bonotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60619280510</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>97</b>
MÉTODOS MULTIDISCIPLINARES: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL NO TRATAMENTO DO TABAGISMO	
Gabriela Pantoja Ribeiro	
Naiara de Jesus Pantoja Gomes	
Patricia Magalhães Pereira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.60619280511</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>109</b>



## MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

**Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra**

Universidade Federal de Alagoas. *Campus*  
Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar**

Universidade Federal de Alagoas. *Campus*  
Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**Fabiana da Silva Brandão**

Universidade Federal de Alagoas. *Campus*  
Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**RESUMO:** Na atualidade, os modelos didáticos também conhecidos como maquetes didáticas, surgem como recurso pedagógico inovador para o ensino, por motivar a aprendizagem dos conteúdos de forma integrativa e dialógica. Nessa perspectiva, pensando em fortalecer a prática de ensino, o presente artigo teve o objetivo de indicar modelos didáticos tridimensionais como método de ensino inovador para aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Biologia. Para construção das maquetes foram utilizados alguns materiais básicos (massa de *biscuit*, vaselina, tinta látex/acrílica, pincéis, verniz, rolo, cola) e procedimentos metodológicos específicos (seleção prévia do protótipo, formas de associar a massa de *biscuit* a outros materiais, orientações para secagem, armazenamento e conservação das estruturas confeccionadas). A técnica de modelagem em *biscuit* é um método que permite a inovação no

processo de ensino. Portanto, espera-se que o uso dessa técnica possa incentivar os docentes a adotar novas metodologias de ensino para motivar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências e de Biologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação no ensino, Maquetes didáticas, Modelagem em *biscuit*, Recurso pedagógico.

### THREE-DIMENSIONAL DIDACTIC MODELS AND POSSIBILITIES IN SCIENCES AND BIOLOGY TEACHING

**ABSTRACT:** Currently, didactic models appear as an innovative pedagogical resource for teaching and motivating content learning in an integrative and dialogic manner. In this perspective, aiming at strengthening teaching practices, this study aimed to indicate three-dimensional didactic models as an innovative teaching method for Science and Biology content learning. Some basic materials (cold porcelain paste, petroleum jelly, latex/acrylic paint, brushes, varnish, roller, glue) and specific methodological procedures (prior prototype selection, ways of associating the cold porcelain paste with other materials, drying, storage and preservation of ready-made structures guideline following) were used. The *biscuit* modeling

technique allows for innovation in the teaching process. Therefore, it is expected that the use of this technique may encourage teachers to adopt new teaching methodologies to motivate Science and Biology content learning.

**KEYWORDS:** Innovation in teaching, Didactic models, Cold porcelain paste Modeling, Teaching resource.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, visualizar o professor apenas como agente transmissor de conhecimentos de sua área específica de atuação, não condiz com as demandas necessárias à formação docente, sendo importante reconhecê-lo como um protagonista na formação de sujeitos ativos e socialmente participativos. Torna-se, portanto, imprescindível que a prática docente seja norteadada pela reflexão e análise sobre os próprios procedimentos metodológicos, seus conhecimentos específicos e sua vivência no cotidiano escolar.

Segundo Freire (1996, p.39) “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática”. Este autor destaca ainda que “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Dessa forma, os usos dos recursos pedagógicos, a exemplo dos modelos didáticos, constituem alvos de reflexão docente e devem instigar o professor a questionar sobre por que, quando e como utilizá-los?

Os modelos didáticos também conhecidos como maquetes didáticas, são ferramentas pedagógicas versáteis e úteis para diversas disciplinas. Segundo Duso (2012) o seu uso na aprendizagem do conhecimento é relatado positivamente, sendo bastante utilizado no ensino das ciências, mas precisando aprofundar estudos no campo das ciências biológicas. Podem ser construídos com diversos tipos de materiais dentre os quais a massa de *biscuit* ou porcelana fria. Este tipo de material já tem sido destacado como apropriada para confecção de material didático (MATOS et al., 2009) devido à sua durabilidade e resistência das peças quando armazenadas adequadamente. De acordo com Silva (2006, p. 26) “a porcelana fria chegou ao Brasil na década de 80, através dos trabalhos de Anna Modugno, que pesquisa há algum tempo massas alternativas para trabalhos artesanais”.

Os modelos didáticos tridimensionais com ênfase no ensino de Ciências e Biologia podem ser utilizados na escola em atividades curriculares como em atividades informais, alcançando excelentes resultados como demonstra a literatura (NIGRO et al., 2007; SILVA; SILVA; SILVA, 2018; REZENDE; GOMES, 2018). No entanto, é importante que o professor tenha autonomia para construir o seu material didático e através desta construção, possa envolver também os alunos no processo de elaboração como propõem Bezerra (2013) e Brandão (2014). Essa prática deve ser estimulada desde a formação inicial durante o curso de licenciatura (ORLANDO et al., 2009; BEZERRA, 2013), e dar segmento à formação continuada (SOUZA; BOMBONATO; BONZANINI,

2010; BEZERRA, 2013) buscando consolidar a prática docente e contribuir com a motivação dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem. Sobre esse aspecto Patti et al. (2017, p.60) enfatizam que “o professor motivado e que vê em sua atividade diferença, tende a acreditar na educação e suas ações e tornam a vida futura do aluno mais adequada e ajustada diante das demandas cotidianas e futuras”.

Porém, ainda é incipiente a utilização de modelos didático-pedagógicos como estratégia inovadora no ensino de Ciências e Biologia em escolas públicas (VILHENA et al., 2010). Contudo, estratégias de ensino utilizando métodos inovadores ajudam a superar dificuldades no aprendizado e a aproximar o conteúdo do cotidiano do discente.

Com base nas experiências das autoras em atuar na área de produção de material didático e na formação de professores no âmbito do ensino de Ciências e Biologia através do Laboratório de Práticas Pedagógicas em Ciências Biológicas e da Saúde (LPPCBioS) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), *Campus Arapiraca*, o presente artigo pretende indicar os modelos didáticos tridimensionais como método de ensino inovador para aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Biologia.

## 2 | METODOLOGIA

Nesta sessão são apresentadas orientações para a construção de maquetes didáticas tridimensionais usando a massa de *biscuit* também conhecida por porcelana fria, material versátil e de fácil manuseio, para confeccionar peças didáticas. Além da massa, alguns materiais básicos (Figura 1) são necessários para o desenvolvimento desta atividade prática como: vaselina, tinta látex ou acrílica caso a massa seja natural (sem corante), pincéis, verniz líquido ou em spray, régua, rolo para abrir a massa, cola para porcelana fria e *kit* de ferramentas que poderá auxiliar na modelagem das estruturas.



Figura 1 – Materiais básicos utilizados na confecção dos modelos didáticos tridimensionais.

Fonte: As autoras.

Porém, a construção das estruturas didáticas envolve alguns procedimentos metodológicos que devem ser seguidos como: a seleção do protótipo didático que se deseja modelar; em algumas situações a associação da massa de modelagem a outros materiais; e por fim, orientações para a secagem das peças confeccionadas, armazenamento e conservação. Nos tópicos que seguem, detalhamos estes procedimentos com dicas importantes para o processo de sua construção.

## 2.1 A modelagem de protótipos didáticos

Para confecção e modelagem do protótipo, selecione previamente, o modelo que será construído. O protótipo do material didático é construído através da modelagem com massa de *biscuit* em condição natural. Antes de adquirir o produto, uma dica importante é observar a validade.

A massa deve ser “sovada”, ou seja, amassada com as mãos, para torna-la mais fina, elástica e flexível para modelagem. A massa de *biscuit* pode ser adquirida no mercado colorida ou em sua cor natural. No entanto, recomendamos trabalhar com a massa na cor natural, porque, durante a confecção das estruturas, é necessário utilizar pequenas quantidades de massa colorida. Ao tingir pequenas porções da massa de *biscuit* natural, evita-se desperdício de material, e torna o procedimento mais econômico e rentável.

Para tingir, mistura-se a tinta (látex, acrílica, a óleo) diretamente à massa fresca, aos poucos, misture a tinta com as mãos até a massa adquirir uma cor homogênea, pois se não houver homogeneidade da cor, as peças depois de secas podem apresentar manchas. É importante preparar todas as quantidades necessárias de massa para o projeto em cada uma das cores escolhidas, isso porque será muito difícil conseguir o mesmo tom em outro lote de massas a tingir.

Mas, vale destacar que para o tingimento da massa de *biscuit*, em todas as cores deve-se colocar um pouco de tinta branca juntamente com a cor desejada, com exceção da cor preta e da vermelha. Pois, ao colocar o branco com o preto, a massa ficará cinza; e se for o vermelho com branco a massa ficará rosa. Para obter o tom original, nestes casos usa-se apenas a tinta preta ou vermelha. A massa de porcelana fria, como menciona Ponzoldo (2003, p. 11) “pode ser tingida com qualquer tipo de pigmento, sendo que o seu uso deve ser gradual, para chegar à tonalidade desejada”.

Por ser um produto atóxico na maioria de suas composições, a tinta de tecido é bastante utilizada na coloração da massa de *biscuit*. Outras opções são os corantes em gel ou pó específicos para esse tipo de artesanato que podem ser encontrados em casas do ramo. As tintas à base de óleo não são indicadas por conta do manuseio da massa e da possibilidade de alergias em contato com a pele. Caso utilize esse tipo de corante use luvas para tingir e também ao modelar com a massa.

A pintura também pode ser feita depois das peças secas, e o pigmento recomendado é a tinta látex. O excesso no uso da tinta (grossas camadas de pintura ou diluição excessiva da tinta) pode causar rachaduras na peça. Caso isso ocorra,

lave a peça imediatamente em água corrente removendo toda a camada de tinta e seque com um jato de calor (secador de cabelos).

Deve-se esperar que as peças estejam totalmente secas antes de pintá-las, pois a tinta pode impedir o processo de secagem e causar danos ao acabamento. Sua pintura deve ser suave e delicada, com pinceladas pequenas, com pouca tinta, para que o trabalho não seja borrado pelo excesso de tinta no pincel.

## 2.2 Associando a massa de *biscuit* a outros materiais

Geralmente, as peças em porcelana fria são montadas utilizando apenas a massa para estruturação e detalhamento. Na elaboração de peças com finalidades didáticas tem-se buscado associar a massa de porcelana fria a outros materiais e vários motivos explicam o uso desta associação. Um deles por exemplo, é que como a massa de *biscuit* é bastante pesada, na montagem de peças grandes é importante utilizar uma base mais leve como é o caso do isopor, e dependendo do modelo didático que se deseja montar pode-se inclusive utilizar outras bases como os pets, CD/DVDs, reutilizando material que iria constituir o lixo doméstico ou comercial. Nesse caso, se busca trabalhar aspectos da educação ambiental que deve fazer parte do nosso cotidiano como prática individual e coletiva. É importante que em todas as atividades didáticas possam ser trabalhadas formas de educar o cidadão sobre o uso de bens naturais, a importância da reciclagem e reutilização de materiais que poderiam vir a ser descartados, comprometendo o meio ambiente.

A construção do material didático deve ser pensada visando um aproveitamento de materiais que podem ser reciclados e/ou reutilizados. Como massa de *biscuit* pode ser moldada assumindo as mais diversas formas de acordo com a necessidade, nada impede que sejam utilizados materiais como: pedaços de canos, garrafas pets, arames, restos de isopor, pedaços de madeira, entre outros, que iriam ser descartados. No entanto não recomendamos o uso do papelão por ser permeável, logo, a água presente na massa pode causar deformação do papelão e conseqüentemente da peça, durante a secagem.

Diante da criatividade do professor e dos discentes, esses materiais podem vir a fazer parte da construção de determinadas peças, como exemplo a membrana plasmática, nas quais, os alunos poderiam usar canos revestidos com a massa de *biscuit* para simular proteínas transmembranas e arames grossos, para compor a caudas hidrofóbicas. As garrafas pets podem ser usadas como bases para estruturas tipo, bactérias e mitocôndrias.

Diante dos exemplos citados, observa-se que inúmeros materiais que são descartados diariamente, poderão ser usados nos projetos didáticos, para tanto, quando a elaboração de materiais envolver alunos, se torna necessário o incentivo dos docentes, que venham a explorar a criatividade dos alunos, mostrando caminhos e incentivando o senso crítico dos mesmos.

Outro ponto importante a ser levantado, está relacionado ao baixo custo do

material, fácil manuseio da massa, e a durabilidade das peças (se armazenadas e protegidas de maneira correta). Assim, essa técnica mostra-se de grande valia para a construção do conhecimento, visto que a mesma, instiga o aluno a pesquisar sobre as estruturas, montar as peças de acordo com o conhecimento adquirido em suas pesquisas, e a repassar esse conhecimento aos colegas. Vale destacar que o emprego dessa metodologia, seja trabalhando com os modelos em sala de aula, ou levando os alunos à sua elaboração, estimula o aluno a desenvolver diversas habilidades cognitivas e censo crítico.

### 2.3 Secagem das peças didáticas

A secagem da peça didática deve ser em local arejado pois o frio pode causar rachaduras nas estruturas modeladas. Caso seja necessário, escore a peça confeccionada sobre uma superfície porosa como uma espuma, tecido ou papelão. Nesse último caso, se o papelão grudar na peça é só retirar os resíduos com um pano úmido. Também é importante observar, que por conta da evaporação da água, após a secagem, a peça encolhe cerca de 30% de suas dimensões. Caso o projeto inclua a confecção de peças com diferentes etapas, recomenda-se ter cuidado para o acabamento não ficar desigual. Portanto, ao fazer as peças é importante que esses detalhes sejam lembrados.

O tempo de secagem dependerá de vários fatores como: a temperatura do ambiente e arejamento ao qual a peça está exposta; o tamanho da peça e; se a peça foi confeccionada utilizando apenas a porcelana fria ou associada a outros materiais como o isopor. Se sua peça tiver colagens, faça isso com a própria cola branca, até mesmo depois de seca.

### 2.4 Conservação das peças em *biscuit*

Depois da peça totalmente seca, use verniz incolor, próprio para artesanato. Este produto pode ser aplicado com pincel ou em *spray*. É interessante que o modelo didático após envernizado seja colocado em saco transparente, etiquetado e colocado em local arejado evitando assim a exposição à poeira. Recomenda-se que o material seja colocado em estantes abertas de forma que o professor tenha acesso ao material sempre que necessário. Procure evitar locais com condicionador de ar, pois o excesso de umidade pode danificar as peças.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Modelos tridimensionais construídos

Nas figuras 2 e 3 são apresentados modelos tridimensionais de células animal, vegetal e bacteriana, vírus, estruturas celulares (membrana plasmática e mitocôndria), ácido desoxirribonucleico (DNA), bem como organismo, a exemplo a estrela-do-mar.

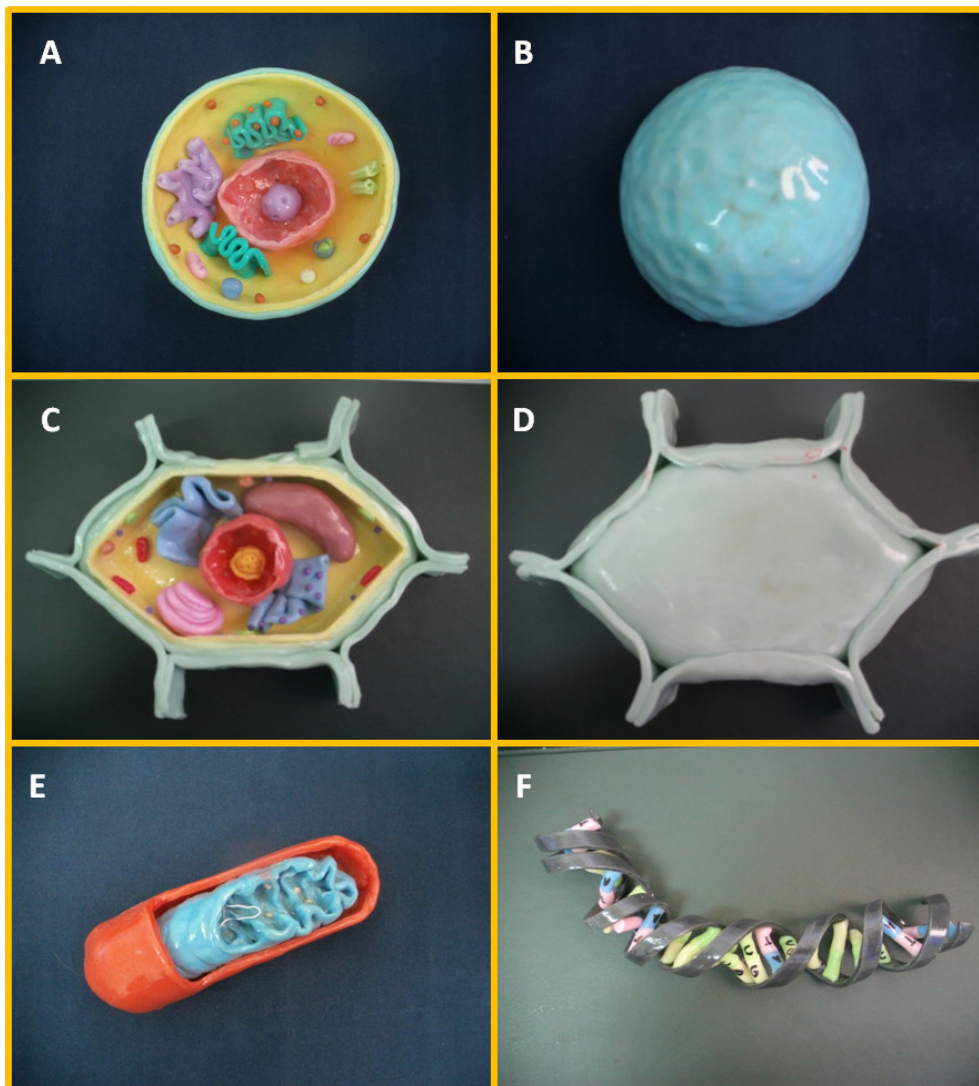


Figura 2– Modelos tridimensionais em porcelana fria para o ensino de Ciências e Biologia. (A) vista interna de célula animal; (B) vista externa de célula animal; (C) vista interna de célula vegetal; (D) vista externa célula vegetal; (E) mitocôndria; (F) fragmento da molécula de ácido desoxirribonucleico.

Fonte: Arquivo do Laboratório de Práticas Pedagógicas em Ciências Biológicas e da Saúde (LPPCBioS) – Universidade Federal de Alagoas – Ufal/Campus Arapiraca.

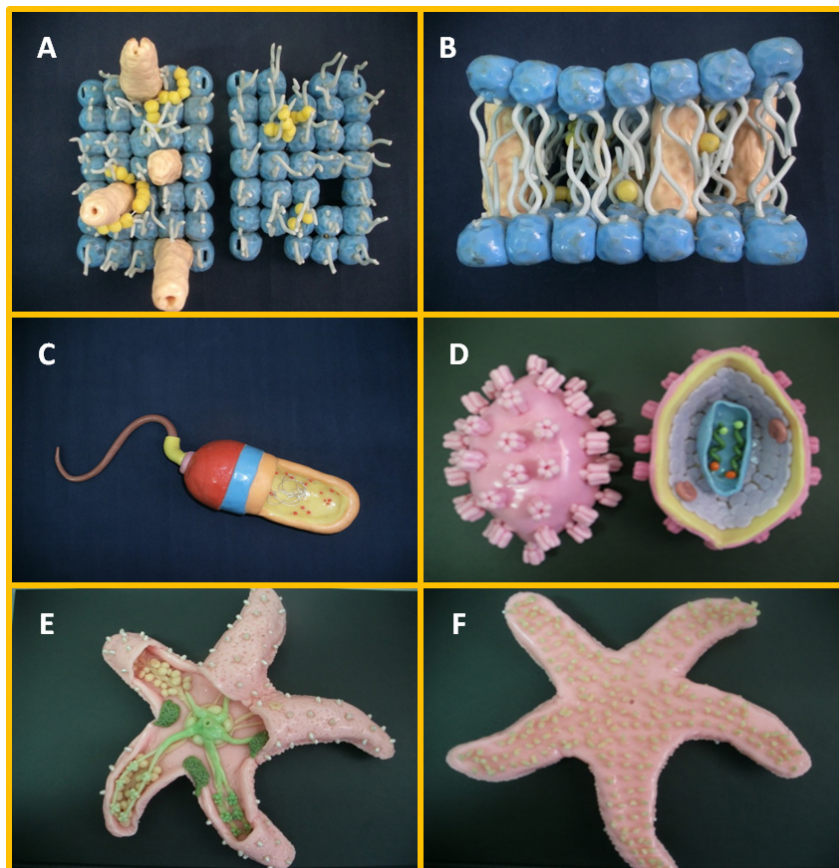


Figura 3 – Modelos tridimensionais em porcelana fria para o ensino de Ciências e Biologia. (A) Membrana plasmática, vista superior; (B) Membrana plasmática, vista lateral; (C) Modelo de bactéria; (D) Partícula viral, vista externa e interna; (E) Estrela-do-mar, corte na região dorsal com visão interna; (F) Estrela-do-mar, vista externa região ventral.

Fonte: Arquivo do Laboratório de Práticas Pedagógicas em Ciências Biológicas e da Saúde (LPPCBioS) – Universidade Federal de Alagoas - Ufal/Campus Arapiraca.

### 3.2 Por que utilizar objetos de aprendizagem tridimensionais

Os modelos didáticos podem ser utilizados em vários momentos pedagógicos para enriquecer as aulas de Ciências e Biologia. Segundo Araújo et al. (2010) modelos tridimensionais despertam a atenção dos estudantes pois permitem a aproximação do conteúdo através da visualização de aspectos biológicos.

Estudos realizados por Santos (2012), Silva (2013) e Oliveira (2014) mostraram que estratégias de ensino com o uso de modelos didáticos comparados a utilização de outros recursos pedagógicos promoveu melhor rendimento escolar de estudantes do ensino fundamental II e médio.

### 3.3 Quando utilizar modelos didáticos

O momento propício para desenvolver atividades envolvendo modelos tridimensionais precisa ser identificado pelo docente. No entanto, propomos algumas situações que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Os modelos podem ser utilizados antes, durante ou após o conteúdo programático da disciplina ser abordado. Pode ser interessante o contato com o recurso didático em



atividades de revisão e consolidação do conteúdo ou ainda para introduzir um tema e despertar o interesse dos estudantes, seja através de uma dinâmica ou apresentação do recurso sem explorá-lo de forma aprofundada.

### 3.4 Como se beneficiar dos modelos nos espaços pedagógicos

A forma de utilização dos modelos didáticos na prática docente dependerá do objetivo que o professor quer alcançar e do material disponível para desenvolvimento das atividades. Algumas possibilidades para trabalhar com modelos tridimensionais são elencadas a seguir:

- **Aulas demonstrativas**

Na ausência de quantidade suficiente de protótipos didáticos o professor pode optar por uma atividade demonstrativa, no entanto, permitindo que os estudantes mantenham contato com o material. Matos et al. (2009) destacam que “a visualização de uma estrutura em três dimensões pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino”.

Alguns modelos didáticos na área das Ciências Biológicas permitem obter uma visualização mais ampla de estruturas que só podem ser vistas ao microscópio, como por exemplo: células procarióticas e eucarióticas, vírus, protozoários, material genético, dentre outras estruturas microscópicas. Os modelos muitas vezes facilitam o entendimento sobre como agem as estruturas no organismo e qual sua composição além de motivar o interesse dos educandos pelo conteúdo a ser aprendido.

- **Explorando o trabalho em equipe**

Quando existirem conjuntos didáticos para trabalhar determinado conteúdo é interessante realizar a atividade em grupo que permita a identificação de estruturas biológicas presentes nos modelos e caracterização de aspectos morfológicos macro e microscópicos.

Esse tipo de atividade pode ser planejado para sala de aula ou para o laboratório de ciências (quando a escola dispuser). Ademais, podem ser associados a outros métodos de ensino como debates, jogos e problematização que favoreçam ainda mais a aprendizagem.

- **Construindo os modelos biológicos com os estudantes**

O trabalho de construção de peças didáticas tem se mostrado bastante enriquecedor para alunos da educação básica, pois os mesmos devem possuir um conhecimento prévio dos temas abordados pelo docente, e como fruto de suas pesquisas de forma a aplicar esses conhecimentos na produção das peças solicitadas. Santos et al. (2013, p.4) consideram que oficinas didáticas “é uma ferramenta de grande importância a ser aplicada no âmbito escolar”, destacam ainda que essa atividade incentiva “a criatividade, curiosidade, observação e relação entre a teoria e a prática”.

Durante a confecção de modelos didáticos em *biscuit* pelos alunos podem

surgir dificuldades. Contudo, quando são desafiados a construir as peças didáticas, o docente geralmente se surpreende com a criatividade dos alunos, que poderão usar além da massa de *biscuit* materiais de diferentes origens para auxiliá-los nos projetos, de forma que o trabalho solicitado poderá ser apresentado com uma originalidade surpreendente. Além disso, as peças produzidas poderão ser selecionadas para compor um acervo didático da escola, ou utilizadas pelos professores da instituição de ensino em suas metodologias futuras.

Essa abordagem pedagógica se mostra positiva, visto que sua aplicabilidade gera uma melhor assimilação dos conteúdos curriculares, além de incentivar a criatividade dos discentes. O estudo realizado por Brandão (2014) constatou que a realização de oficina de elaboração de modelos didáticos para o ensino aprendizagem de Biologia foi uma estratégia que gerou interesse e motivação na construção do conhecimento.

Para efetivar esse tipo de atividade no ambiente escolar é necessário dispor do material artesanal para realizar a modelagem em *biscuit*, o que pode, a princípio, constituir uma das limitações para utilização dessa estratégia na escola. Mas é importante o professor diante desta situação pensar em alternativas, pois, Cruz et al. (2011, p.4) concordam que além de promover o dinamismo a oficina pedagógica “é uma metodologia muito flexível, que se adapta a realidade de cada escola”.

Santos et al. (2013) realizaram oficina de modelagem em *biscuit* demonstrando a morfologia de microrganismos de importância médica. A atividade didática envolveu estudantes do ensino médio em uma escola pública de Arapiraca-AL e foi evidenciada boa aceitabilidade sendo possível “observar a interação, criatividade e curiosidade por parte dos alunos.”

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências e de Biologia devido às suas características, peculiaridades e complexidade das Ciências Naturais (conceitos, terminologias, nomenclatura científica, etc.) muitas vezes afasta o aluno da sala de aula. A complexidade dos conteúdos, naturalmente, requer dos alunos, um maior grau de atenção em relação aos assuntos curriculares nos diferentes níveis de escolaridade, para que possam aprender e contextualizar os conteúdos, inerentes a esta área do conhecimento. Embora vários métodos possam ser utilizados no ensino e aprendizagem, a abordagem com estruturas tridimensionais pode ser introduzida com sucesso, dependendo do objetivo da aula e da motivação do professor, podendo inclusive, ser associado a mais de um método de ensino.

Nessa perspectiva, pensando em fortalecer ainda mais a prática de ensino, a modelagem de material didático utilizando a massa de *biscuit* associada a outros tipos de materiais é apontada como possibilidade de inovação didática. Espera-se que o uso dessa técnica possa instigar a pesquisa de novas formas metodológicas de

trabalhar conteúdos de Ciências, Biologia e de outras disciplinas que a partir destas ideias criativas possam aplicá-las também, a sua área de atuação.

Ao optar por esta ferramenta didática de trabalho, o professor poderá planejar, criar e elaborar suas próprias peças, desenvolver novas metodologias para aprendizagem e solicitar aos alunos a construção e socialização de modelos biológicos, em sala de aula. Essa abordagem possibilitará aos alunos uma melhor compreensão e assimilação do assunto estudado. Além disso, essa técnica também será de grande utilidade para o docente, visto que poderá preencher algumas lacunas presentes nos livros didáticos, além de enriquecer o acervo didático-pedagógico da instituição de ensino. De um modo geral, a técnica abordada como ferramenta de ensino e aprendizagem mostra-se com potencial para estimular novas abordagens pedagógicas, incentivar a pesquisa e criatividade dos discentes, promovendo o desenvolvimento de várias habilidades cognitivas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. A. et al. Modelo didático abordando transcrição e tradução: uma alternativa para o ensino da Genética. Anais da X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – Jepex– UFRPE: Recife, 18 a 22 de Out/2010.

BEZERRA, M.L.M.B. Oficinas para construção de objetos concretos de aprendizagem durante a formação inicial e continuada em ciências biológicas. Anais do II Congresso Ibero-americano de Estilos de Aprendizagem, Tecnologias e Inovações na Educação, p. 1-8. 2013. CD-ROM. ISBN 978-8564593-18-3.

BRANDÃO, F. S. **Oficina didático-pedagógica de Biologia como estratégia de intervenção no contexto escolar na educação básica.** Universidade Federal de Alagoas. Monografia. 86 p. 2014. Disponível em: <<http://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/2270>>

CRUZ, V. R. M.; ANTUNES, A. M. ; FARIA, J.C.N.M. Oficina de produção de materiais pedagógicos e lúdicos com reutilizáveis: uma proposta de educação ambiental no ensino de Ciências e Biologia. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-12, 2011.

DUSO L. O uso de Modelos no Ensino de Biologia. Anais do Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. n. 3, p.000432-00044, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. C.; DESSEN, E. M. B. A célula vai até a escola. **Genética na Escola**, v. 2, n. 2, p. 4-10, 2007.

OLIVEIRA, E. S. **Histologia animal na educação básica: contribuição de modelos e jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.** Universidade Federal de Alagoas. Monografia. 106 p, 2014. Disponível em: <<http://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/405>>

ORLANDO *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem

de Biologia Celular e Molecular no ensino Médio por graduando de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. n.1, p. A1-A17, 2009.

PANZOLDO, Regina. **Biscuit-Passo a passo**. LeBooks Editora, 2013.

PATTI, Y. A. et al. Percepção de professores do ensino médio acerca da motivação docente. **Revista Psicopedagogia**, v.34, n.103, p. 53-64, 2017.

REZENDE L. P.; GOMES S. C. Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v. 8, n. 2, p. 107-124, 2018.

SANTOS, D. P. et al. Oficina de confecção de modelo didático como estratégia para o aprendizado de microbiologia no ensino médio. Anais do III Encontro Científico Cultural, v. 2, n.1, p. 1-5, 2013. Disponível em: <<https://www.enccult.org/iii-enccult>>.

SANTOS, J. M. J. **Ensino e Aprendizagem de Genética na Educação Básica: Contribuição Didático-pedagógica para Escolas Públicas de Arapiraca, Alagoas, Brasil**. Universidade Federal de Alagoas. Monografia. Graduação. 108 p. 2012.

SILVA, T. R. da, SILVA B. R. da, SILVA B. M. da. Modelização didática como possibilidade de aprendizagem sobre divisão celular no ensino fundamental. **Revista Thema**, v.15, n. 4, p.1376-1386, 2018.

SILVA, M. B. A. **O Biscuit nas tramas juvenis: a descoberta do ser criativo**. Universidade potiguar, UnP/RN. Monografia. Especialização. 48p., 2006.

SILVA, W. S. **Avaliação de recursos didáticos para aprendizagem no ensino de botânica em uma escola do campo no agreste Alagoano**. Universidade Federal de Alagoas. Monografia. Graduação. 64 p, 2013. Disponível em: <<http://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/2361>>

SOUZA, J. G.; BOMBONATO, M. T. S; BONZANINI, T. K. O Trabalho com Modelos Didáticos no Ensino de Ciências: Análise de uma Experiência de Formação Continuada de Professores. **Revista da SBEnBio**, v.3, p.1931-1940, 2010.

VILHENA, N. Q. et al. Modelos didático-pedagógicos: estratégias inovadoras para o Ensino de Biologia. Anais do II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, artigo n. 196, 2010.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**KARINE DALAZOANA** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Especialista em Educação e Gestão Ambiental pelo Instituto de Estudos Avançados e Pós- Graduação, ESAP, Londrina, PR. Especialista em Educação Inclusiva pela Universidade Cidade de São Paulo, UNICID, SP. Especialista em Gestão Educacional pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR. Mestre em Gestão do Território, Área de Concentração Gestão do Território: Sociedade e Natureza pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Professora de Biologia do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado de Educação, SEED, PR. Professora Adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais, CESCAGE, Ponta Grossa, PR.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-360-6

