



Karine Dalazoana  
(Organizadora)

# FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA BIOLOGIA



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Karine Dalazoana**  
(Organizadora)

# **Fundamentos e Aplicações da Biologia**

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: Geraldo Alves  
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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. 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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F981	Fundamentos e aplicações da biologia [recurso eletrônico] / Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-445-0 DOI 10.22533/at.ed.450190507  1. Biologia – Pesquisa – Brasil. I. Dalazoana, Karine. CDD 570
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

Fundamentos e Aplicações da Biologia resulta numa coleção de textos advindos de diversas faculdades, universidades e instituições de pesquisa brasileiras. Os artigos trazidos retratam parte dos esforços para o desenvolvimento da atividade científica nas Ciências Biológicas nas diversas regiões do Brasil. São esforços nas mais diferentes vertentes da Biologia, no sentido de produzir conhecimento, inovação e, mais que isso, desenvolver resultados práticos que tragam benefícios à população, como a educação de qualidade, a manutenção da sustentabilidade ambiental e a promoção da vida humana.

Sendo assim, a primeira seção trata sobre os aspectos da ecologia, manejo ambiental e conservação da biodiversidade, trazendo trabalhos sobre enriquecimento ambiental como ferramenta para garantir a integridade física e mental em animais de cativeiro, prezando pelo seu bem estar e manutenção do comportamento natural da espécie.

Posteriormente é apresentado um estudo sobre entomologia forense, no qual se busca determinar as espécies de insetos e a consequente sucessão entomológica para a decomposição de diversos tipos de carnes, com o fim de auxiliar na determinação do intervalo pós-morte para diversas espécies animais e humanos. A seção finaliza com dois estudos toxicológicos, com vistas à compreensão dos mecanismos de bioacumulação de metais pesados em embriões de aves.

A seção intitulada manejo de espécies exóticas e controle de espécies-praga inicia com um estudo sobre percepção ambiental, no qual se busca inferir entre moradores da zona urbana de um município no Estado do Piauí as percepções acerca de uma espécie arbórea exótica, numa região onde predomina a vegetação de cerrado, assim como sobre os riscos potenciais que a mesma oferece aos ecossistemas regionais. Na sequência têm-se dois estudos com vistas ao controle biológico de pragas, sobre a lagarta *Diatraea saccharalis* popularmente conhecida como broca-do-colmo sendo uma importante praga no cultivo da cana-de-açúcar, acarretando inúmeros prejuízos à cultura.

Na sequência, a seção métodos de ensino de Ciências e tecnologias educacionais versa num primeiro momento sobre a utilização de aplicativos e softwares para fins educacionais, como o Whatsapp na formação de grupos de discussão e envio de materiais e o software *cmaptools* que possibilita a construção de mapas mentais, facilitando o estudo e a compreensão de assuntos complexos como a imunologia.

Tem-se ainda a utilização da franquia da série Pokémon para fundamentar o ensino de Ciências e Biologia, uma vez que as criaturas fictícias das animações possuem similaridades com os seres vivos do mundo real, permitindo estabelecer relações comparativas e facilitar a compreensão da sistemática, classificação biológica, evolução e diversidade dos seres vivos.

Também são abordados aspectos relevantes da educação para a valoração

e conservação da biodiversidade local, como na elaboração de um manual para identificação da macro e mesofauna do solo, utilizado no ensino de Zoologia. Além deste, também se têm estudos sobre a recuperação de áreas degradadas de maneira simples e com baixo custo, oportunizando assim a restauração ou a reabilitação ambiental. A compostagem de resíduos sólidos orgânicos como forma de destinação final adequada e a elaboração de uma horta escolar com vistas ao aproveitamento de materiais recicláveis e ao incentivo de hábitos alimentares saudáveis, também são abordadas. A seção finda com um trabalho sobre a capacitação de monitores para atuação em uma exposição científica, de modo a permitir aos graduandos uma compreensão melhor sobre os temas abordados, construindo alternativas para melhorar a divulgação da ciência em eventos nas instituições de ensino e pesquisa no Brasil.

A seção estudos em microbiologia, saúde e qualidade de vida apresenta textos como o que trata sobre a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal, atribuindo relação entre os diferentes tipos de microorganismos e a manutenção do peso corporal. Na sequência, é abordada a temática da infecção por fungos do gênero *Candida* em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva, que geralmente se apresentam imunocomprometidos e fisiologicamente debilitados.

Posteriormente é apresentada uma discussão sobre o *Zika Vírus* e sua relação com a microcefalia e a Síndrome de Guillain-Barré, na qual foi investigada, por meio de softwares de bioinformática, a presença de mutações entre cepas de *Zika Vírus*. Deste modo, segue um trabalho sobre a qualidade de vida e a mobilidade funcional dos idosos institucionalizados em um asilo. A seção se encerra com uma avaliação sobre hábitos tabágicos num município do Estado do Piauí, cujo intuito é de apoiar as equipes de saúde do Município e fomentar a formulação de propostas em Educação para a Saúde.

Espera-se com essa obra, ampliar discussões nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, contribuindo para o desenvolvimento científico brasileiro.

Karine Dalazoana

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE VÍDEOS SOBRE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL APLICADO EM FELINOS CATIVOS	
<i>Lívia Raquel Rosa Ribeiro</i> <i>Lilian Taciana Frata Moroti</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA DA FAMÍLIA <i>Calliphoridae</i> (DIPTERA) APARENTES EM MARINGÁ – PR SOB DIFERENTES CONDIÇÕES	
<i>Luis Henrique Dalbello Yamashita</i> <i>Marina Terao</i> <i>Satiko Nanya</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ANÁLISE MORFOLÓGICA DO SISTEMA NERVOSO DE EMBRIÕES DE <i>Gallus gallus</i> SOB AÇÃO DO MANGANÊS DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO	
<i>Andressa Campagnin</i> <i>Natália Karoline da Silva Silva</i> <i>Natieli Madruga Souza</i> <i>Fernanda Maurer D'Agostini</i> <i>Nádia Aparecida Lorencette</i> <i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
EFEITOS TERATOGENICOS DOS METAIS PESADOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE <i>Gallus SSP.</i> : UMA REVISÃO	
<i>Ana Paula Schmidt</i> <i>Fernanda Maurer D'Agosstini</i> <i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
PERCEPÇÃO SOBRE A INTRODUÇÃO DO NEEM ( <i>Azadirachta indica</i> , <i>Meliaceae</i> ) ENTRE OS HABITANTES DA ZONA URBANA DE URUÇUÍ-PI	
<i>Brunno Henryco Borges Alves</i> <i>Gabriela da Silva Borges</i> <i>Isa Maria Antunes de Sousa</i> <i>Maciel Ferreira Mascarenhas</i> <i>Jackeliny Sousa Santos</i> <i>Marcio Harrison dos Santos Ferreira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905075</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>57</b>
“CICLO DE DESENVOLVIMENTO, LONGEVIDADE, MORTALIDADE E DIFERENCIAÇÕES MORFOLÓGICAS EXTERNAS EM PUPAS DE <i>Diatraea saccharalis</i> (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA;CRAMBIDAE) MANTIDAS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO”	
<i>Wagner Mansano Cavalini</i>	
<i>Satiko Nanya</i>	
<i>Helio Conte</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
EFEITO DA UMIDADE RELATIVA (UR) SOBRE EMERGÊNCIA DE MARIPOSAS DA <i>Diatraea saccharalis</i> (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)	
<i>Daniele Araujo Canazart</i>	
<i>Edmar Antônio Correia</i>	
<i>Helio Conte</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905077</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>73</b>
UTILIZAÇÃO DO <i>WHATSAPP</i> COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O ENSINO-APRENDIZAGEM	
<i>Joseleide Teixeira Câmara</i>	
<i>Thiara Lopes Rocha</i>	
<i>Pedro Igor Alves dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905078</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>81</b>
RESPOSTA IMUNE DO HOSPEDEIRO AOS ANTÍGENOS MICROBIANOS: USO DE <i>CMAPTOOLS</i> PARA FAVORECIMENTO NA APRENDIZAGEM DE TEORIAS EXTENSAS	
<i>Larissa Souza Amaral</i>	
<i>Debora Jorge Moras</i>	
<i>Erich Potrich</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4501905079</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>93</b>
CULTURA POP, O USO DE POKÉMON COMO FERRAMENTA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Kaique Cesar de Paula Silva</i>	
<i>Thiago Silva Messias</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050710</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>98</b>
MANUAL DA FAUNA EDÁFICA: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA	
<i>Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira</i>	
<i>Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva</i>	
<i>Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira</i>	
<i>Elmary da Costa Fraga</i>	
<i>Francisca Carla Silva de Oliveira</i>	
<i>Janete Diane Nogueira Paranhos</i>	

*Sandra Santana de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050711**

**CAPÍTULO 12 ..... 110**

TRABALHANDO A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE FORMA LÚDICA

*Sebastiana Mota de Sousa*

*Anny Valleria Rodrigues Nunes*

*Ludymila Brandão Motta*

*Rafael Fonsêca Zanotti*

*Williamis de Souza Carvalho*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050712**

**CAPÍTULO 13 ..... 120**

COMPOSTAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO

*Celandia de Carvalho Barros*

*Ludymila Brandão Motta*

*Rafael Fonsêca Zanotti*

*Pedro Filipe Ribeiro Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050713**

**CAPÍTULO 14 ..... 134**

A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DA PRODUÇÃO DE HORTAS COM MATERIAIS RECICLADOS NA COMUNIDADE VEREDA GRANDE, FLORIANO/PI: RELATO DE EXPERIÊNCIA

*Keila Vieira Carvalho da Silva*

*Rayanne Pereira de Sousa*

*Luana Viana Silva*

*Lucas Passos Miranda*

*Lucas Torres de Sousa Roseno*

*Florisvaldo Clementino Santos Filho*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050714**

**CAPÍTULO 15 ..... 142**

CAPACITAÇÃO DE MONITORES PARA ATUAÇÃO EM UMA EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA: REPERCUSSÕES NO DESENVOLVIMENTO ACADÊMICO E SOCIAL

*Lilian Catarim Fabiano*

*Diogo Rodrigues Jimenes*

*Pedro Luiz Zonta de Freitas*

*Andréia Vieira Pereira*

*Carmem Patrícia Barbosa*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050715**

**CAPÍTULO 16 ..... 155**

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: O CLÁSSICO DUALISMO NAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS ENTRE CRIACIONISMO E EVOLUCIONISMO

*Dan Vítor Vieira Braga*

*Wallace Figuerêdo Barboza*

*Francisco Welde Araújo Rodrigues*

**DOI 10.22533/at.ed.45019050716**

<b>CAPÍTULO 17 .....</b>	<b>162</b>
<b>MICROBIOTA INTESTINAL RELACIONADA À OBESIDADE</b>	
<i>Andiara Regina Fontana Gonzatto</i>	
<i>Bruna Francescki Sirena</i>	
<i>Shaiane Bertolini</i>	
<i>Fernanda Maurer D'Agostini</i>	
<i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050717</b>	
<b>CAPÍTULO 18 .....</b>	<b>167</b>
<b>COMPLICAÇÕES DE CÂNDIDA EM PACIENTES DA UTI: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
<i>Ana Carolina Mohl Dal Cortivo</i>	
<i>Fernanda Hellinger</i>	
<i>Gabriella Cristina Rockenbach Martins</i>	
<i>Jamile Rosset Mocellin</i>	
<i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
<i>Fernanda Maurer D'Agostini</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050718</b>	
<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>172</b>
<b>PRESENÇA DE MUTAÇÕES EM CEPAS DE ZIKA VIRUS ASSOCIADAS A MICROCEFALIA: UMA ANÁLISE <i>IN SILICO</i></b>	
<i>Thiago Silva Messias</i>	
<i>Kaique Cesar de Paula Silva</i>	
<i>Virgínia Bodelão Richini Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050719</b>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>177</b>
<b>QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA: PERCEPÇÃO DOS INTERNOS E DOS CUIDADORES</b>	
<i>Luis Guilherme Marques dos Santos</i>	
<i>Lourenço Faria Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050720</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>191</b>
<b>AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO HABITO TABÁGICO EM URUÇUI-PI</b>	
<i>Ianaely Ingrid Alves da Silva</i>	
<i>Laura Cristina Ferreira dos Santos</i>	
<i>Cleziane Leite da Silva</i>	
<i>Valesca Paula Rocha</i>	
<i>Marcio Harrison dos Santos Ferreira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.45019050721</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>204</b>

## TRABALHANDO A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE FORMA LÚDICA

### **Sebastiana Mota de Sousa**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
Campus São Raimundo das Mangabeiras,  
Maranhão

### **Anny Valleria Rodrigues Nunes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
Campus São Raimundo das Mangabeiras,  
Maranhão

### **Ludymila Brandão Motta**

Professora EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
Campus São Raimundo das Mangabeiras,  
Maranhão

### **Rafael Fonsêca Zanotti**

Professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
Campus São Raimundo das Mangabeiras,  
Maranhão

### **Williamis de Souza Carvalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
Campus São Raimundo das Mangabeiras,  
Maranhão

**RESUMO:** Áreas degradadas causam sérias consequências ao meio ambiente, como perda da capacidade de produção de alimentos, redução da biodiversidade, assoreamento de corpos hídricos. A utilização dos métodos de

Recuperação, Restauração ou Reabilitação, varia de acordo com a intensidade do impacto causado por eventos naturais ou antrópicos. O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência ocorrida no Instituto durante a I Semana do Meio Ambiente (SeNaMa) onde foi mostrada algumas técnicas simples, fáceis e de baixo custo que podem contribuir para a recuperação de uma área degradada, como a manutenção/transposição de galharias, a escavação de pequenos açudes e as bolotas de sementes. Mostrou-se na prática como fazer as bolotas de sementes e como devem ser lançadas nas áreas de interesse. Os participantes conseguiram ter uma ideia mais clara de como auxiliar no processo de recuperação de uma área em suas escolas, casas, chácaras, parques, e beiras de rios puderam se reconhecer como agentes de transformação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental. Regeneração florestal. Bolotas de Sementes.

**ABSTRACT:** The degraded areas cause a negative impact on the environment and can lead to loss of food production capacity, reduction of biodiversity, and siltation of water bodies. The use of the methods of Recovery, Restoration or Rehabilitation varies according to the intensity of the impact caused by natural or anthropic events. The objective of this work is to report an experience at the Federal Institute of Maranhão

during the I Environmental Week (SeNaMa). During the workshop, some simple, easy and inexpensive techniques were shown that could contribute to the recovery of a degraded area, such as the maintenance / transposition of wood, the excavation of small dams and the seed balls. A practice was done on how to make the seed balls and was explained how the balls should be thrown in the areas of interest. Participants were able to gain a clearer idea of how to aid in the process of recovering an area in their schools, homes, farms, parks, and riverbanks, and they were able to recognize themselves as agents of transformation.

**KEYWORDS:** Environmental education. Forest regeneration. Seed Balls.

## 1 | POR QUE EXISTEM ÁREAS DEGRADADAS?

As áreas degradadas podem ser ocasionadas por eventos naturais ou antrópicos, como desmoronamentos, queimadas, inundações e desmatamento. São diversos fatores que podem levar o ambiente a se degradar a simples presença do homem na natureza geram alterações no meio ambiente, porém é de grande importância destacar que as degradações ambientais ocorrem também sem a participação de seres vivos, como exemplos, os deslizamentos de terra causados por tempestades localizadas, o derramamento de lavas vulcânicas, passagens de furacão, entre outros fatores que não tem ligação com atividades antrópicas. Porém, para Martins (2009), embora esses eventos naturais de degradação possam ocorrer, é inquestionável o papel principal do ser humano na degradação ambiental, atualmente tendo destaque a participação humana nas grandes alterações ambientais, como o efeito estufa e o aquecimento global.

Entre os principais fatores de degradação estão os desmatamentos para fins de agricultura, a urbanização, as obras de engenharia para construção de estradas, ferrovias ou represas, a mineração a céu aberto, a exploração da vegetação, as práticas agrícolas inadequadas, tal como o uso excessivo de produtos químicos, o uso de máquinas inadequadas, a ausência de práticas conservacionistas do solo e as atividades industriais que causam a poluição do solo (DIAS e GRIFFITH, 1998). Por isso, a degradação pode causar impactos quali e quantitativamente negativos, como:

- ✓ Na microbiota do solo;
- ✓ Na flora e na fauna locais;
- ✓ Dificuldade ou inviabilidade da prática da agricultura;
- ✓ Aceleração no processo de desertificação;
- ✓ Assoreamento de corpos hídricos;
- ✓ Desfiguração de paisagens naturais.

De acordo com Tavares (2008) o conceito de degradação tem sido geralmente associado aos efeitos ambientais considerados negativos ou adversos e que decorrem

principalmente de atividades ou intervenções humanas. Raramente o termo se aplica às alterações decorrentes de fenômenos ou processos naturais. A definição de degradação pode variar de acordo com o uso atribuído ao solo. Segundo Parrota (1992) áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzida. De acordo com DECRETO FEDERAL 97.632/89 o começo da recuperação envolve o regresso das principais características e atividades do ecossistema degradado.

Para auxiliar na recuperação dessas áreas danificadas ou destruídas utilizam-se métodos de **restauração, recuperação ou reabilitação**. A possibilidade do uso de algum destes termos depende do grau de degradação em que se encontra o ambiente e as expectativas a serem alcançadas:

- **Restauração**: refere-se obrigatoriamente do retorno ao estado original da área, antes da degradação, por retorno ao estado original entende-se que todos os aspectos como topografia, vegetação, solo, fauna, água etc. apresentam as mesmas características anteriores à degradação, ou seja, trata-se de um objetivo praticamente inatingível (Dias & Griffith 1998). Isto é implementar a restauração do ecossistema assim recuperar sua função.

De acordo com Majer (1989) - **Reabilitação** é o retorno da área degradada a um estado biológico apropriado. Este retorno pode não significar o uso produtivo da área a longo prazo, como a implantação de uma atividade menos tangíveis em termos monetários, visando recreação ou a valorização estética-ecológica.

Segundo Martins (2009) o termo **recuperação** tem sido mais associado com áreas degradadas, referindo-se à aplicação de técnicas silviculturais, agrônômicas e de engenharia, visando à recomposição topográfica e à revegetação de áreas em que o relevo foi descaracterizado pela mineração, e abertura de estradas, por exemplo.

Para ajudar o meio ambiente a evitar/reverter esses processos, faz-se necessário que áreas verdes sejam protegidas desses agentes de degradação, motivo pelo qual surgiram o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e o próprio Código Florestal, o qual prevê a averbação de Reservas Legais e a proteção de Matas Ciliares em propriedades particulares. Essas ações visam à criação de Corredores Ecológicos que possam conectar distintos fragmentos florestais, viabilizando a mobilidade e as trocas gênicas entre espécies.

Muitos projetos de recuperação de áreas não são desenvolvidos pois grande parte demandam elevados custos e mão de obra, havendo também uma falta de incentivo e de conhecimento do proprietário da área para a implementação dessas ações reparadoras. Com isso, objetivou-se relatar a experiência ocorrida em uma oficina, com estudantes dos Ensinos médio e superior, para demonstrar que é possível contribuir para a recuperação de áreas degradadas (RAD) com atitudes simples, de baixo custo e efetivas.

## 2 | A OFICINA

### Aprender refletindo e associando com o cotidiano

A oficina intitulada “Metodologias de baixo custo no processo de Recuperação de Áreas Degradadas” foi realizada na I Semana de Meio Ambiente (SeNaMa) do Ifma Campus São Raimundo das Mangabeiras.

Para diagnóstico dos conhecimentos prévios dos participantes sobre o tema foram utilizadas placas contendo perguntas e imagens, a saber

- I. Por que existem áreas degradadas?
- II. Recuperação x restauração x reabilitação;
- III. Métodos naturais de recuperação;
- IV. Métodos antrópicos de recuperação;
- V. Desafios/gastos para a recuperação de uma área;
- VI. É possível recuperar uma área degradada com baixo custo?
- VII. Baladeiras ecológicas;
- VIII. Já ouviu falar em bolotas de sementes?

Durante a oficina foi possível mostrar com pequenas atitudes que somos capazes de ajudar o meio ambiente a se reestabelecer.

Recuperar uma área degradada é muito importante pois podemos dá um retorno as condições naturais, isso não quer dizer que ficará igual ao que era antes mais que pouco a pouco esta área poderá ser o que já foi um dia. Dependendo do nível de degradação é necessário que haja equipes e materiais qualificados para ajudar na recuperação dessas áreas, isso demanda muito tempo, quando observamos o nível de degradação é menos pode-se aplicar o método de reabilitação que os resultados podem ser observados mais rápidos.

Discutiu-se que a própria natureza pode ser uma grande aliada na recuperação das áreas, e com isso, métodos que contribuam para a aceleração do processo de regeneração natural podem ser usados como um recurso eficiente e de baixo custo, como:

- ✓ Manutenção/transposição de galharias: Galharias são os retos vegetais como galhos, folhas e troncos sobre o solo disposto desordenadamente formando um emaranhado (Figura 1). Esse material proporciona abrigo para pequenos animais além de manter um ambiente úmido e sombreado favorecendo o desenvolvimento de espécies mais adaptadas a essas condições. Além disso, também representa uma fonte de matéria orgânica para o solo e como poleiro para a fauna, o que aumenta o tempo de permanência dos animais nessas áreas, e com isso, a probabilidade de ocorrer a dispersão de sementes (SOARES 2009).

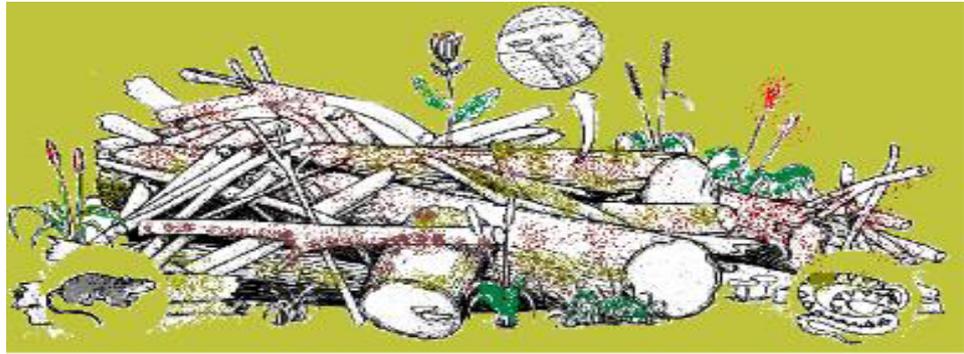


Figura 1- Galharias sobrepostas ao solo de maneira desordenada para atrair insetos, animais que através de ação microbiana ajudaram no processo de nutrição do solo.

Fonte: Google

- ✓ Escavação de pequenos açudes: auxiliam na retenção de água da chuva por maior período e servem como refúgios para a fauna em períodos de seca. Uma vez que contribui para a manutenção da fauna no local, aumenta-se também a taxa de dispersão zoocórica. (Figura 2) (IPEF, 2019);



Figura 2- Retenção de água através de escavações, importante ferramenta para a atração da fauna nos períodos de seca.

Fonte: Google

- ✓ Bolotas ecológicas: As bolotas de sementes (ou *Seed Ball*, em inglês), é uma técnica fácil de dispersão de sementes por áreas degradadas, e pode ser praticada por pessoas de todas as idades (NASA, 2019; STAHNKE, 2019). A técnica consiste na utilização de materiais simples e de baixo custo, como:
    - ✓ **Argila:** pode ser coletada no solo de algumas regiões, ou adquirida em lojas de produtos naturais ou floriculturas. Contribuem como um bom local de armazenamento das sementes pela capacidade de manter a temperatura amena, permitir trocas gasosas e reter umidade por maiores períodos.
    - ✓ **Nutrientes:** pode ser obtido utilizando-se terra preta, húmus de minhoca ou material orgânico produzido em composteiras. Serão adicionados dentro da bolota de argila. Contribuem para o crescimento e desenvolvimento da planta jovem que se formará.

- ✓ **Sementes:** podem ser coletadas de árvores da região, obtidas via doação, ou compradas em locais com boa referência. Ficará dentro das bolotas de argila e matéria orgânica. Em ambiente adequado com os recursos mínimos à sua germinação, como uma rápida chuva e alguns raios de sol, irá germinar e formar novas mudas, que contribuirão para vegetação do local.
- ✓ **Estilingue:** pode ser fabricado utilizando-se galhos em forma de forquilha, ou mesmo adquiridos. Contribuirão para lançar as bolotas mais distantes e de forma mais divertida.

### 3 | APRENDER FAZENDO - BOLOTAS DE SEMENTES: INSTRUMENTO PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A oficina iniciou com a apresentação da técnica e dos materiais a serem utilizados (Figura 1). Comentou-se também sobre a importância de saber a porcentagem de germinação dos lotes de sementes utilizados para facilitar na escolha do número de sementes por bolota.



Figura 1. Momento de explicação inicial sobre a confecção das bolotas de sementes e das funções dos materiais utilizados.

Para a fabricação das bolotas são necessários os seguintes ingredientes:

- Argila
- Matéria Orgânica

- Sementes

Observação: Recomenda-se que as espécies a serem lançadas na área sejam da região para evitar a introdução de espécies exóticas.

Modo de fazer:

- Secar as sementes recém-colhidas à sombra;
- Amassar a argila de modo a formar uma grande “panqueca” (Figura 2);



Figura 2. Argila espalhada em forma de uma “panqueca” e adicionada da matéria orgânica. Logo após, acrescentam-se as sementes desejadas.

- Espalhar o composto orgânico por cima da argila e adicionar as sementes;
- Fechar a argila dando o formato esférico (Figura 3).



Figura 3. Bolotas de Sementes de argila com composto orgânico e sementes no interior

- Colocar as bolotas de sementes para secar à sombra sobre um jornal velho.

- Assim que as bolotas de sementes estiverem secas, as mesmas podem ser lançadas nas áreas escolhidas.

Utilizando-se um estilingue é possível lançar as bolotas em áreas mais distantes e de difícil acesso (Figura 4). As bolotas devem ser lançadas no período próximo à época de chuva, para garantir a germinação das sementes sem a necessidade de métodos de irrigação.



Figura 4. Imagens dos estilingues e do lançamento das bolotas de sementes no Campus do Instituto.

Com a chuva, as bolas começam a derreter devagarzinho e com a ajuda do adubo e a sombra a germinação começa (Figura 5). É fundamental que as espécies a serem lançadas sejam realmente da sua região, evitando que espécies exóticas sejam introduzidas em áreas naturais, ou que estas sejam modificadas.



Figura 5. Simulação em laboratório de como ocorre o processo de germinação das sementes nas bolotas quando na presença de umidade.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto propicia a discussão de técnicas simples e de baixo custo que podem contribuir para a educação ambiental e ações para a recuperação de áreas degradadas de maneira lúdica para crianças e adultos em espaços de educação formais e não-formais. A oficina pode ser utilizada para abordar diferentes tipos

de solo, importância das florestas, diferenças entre espécies nativas e exóticas, diferenças entre hábitos de crescimento dos vegetais (herbáceo, arbóreo, arbustivo, trepador), exemplos de competição e cooperação entre espécies, espécies de sol e de sombra, observação das diferentes características dos tegumentos das sementes, uso consciente do estilingue como ferramenta ecológica, dentre outras. No decorrer da oficina, os participantes passam a ter uma ideia clara de como auxiliar no processo de recuperação de uma área em suas escolas, casas, chácaras, parques, e beiras de rios puderam se reconhecer como agentes de transformação. As bolotas de sementes podem ser confeccionadas junto com amigos e familiares, e tornar momentos escolares e familiares mais divertidos, e responsáveis ecologicamente. Que tal você fazer uma bela caminhada, ou pedalada, e sair lançando as bolotas de sementes por aí também?

## 5 | AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF;

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – *FAPEMA pela concessão de auxílio via projeto Universal, e pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC).*

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto n. 97.632 - 10 abr. 1989.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2o, inciso VIII, da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV, 1998. p.1-8. Disponível em: <http://revistaea.org/pf.php?idartigo=1883>

IPEF - Instituto De Pesquisas E Estudos Florestais. IPEF Monte Alegre é considerado um importante refúgio para fauna. 25/05/2012. Disponível em: <https://www.ipef.br/noticias/?Session=25>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

MAJER, J.D. Fauna studies and land reclamation technology: review of the history and need for such studies. In: \_\_\_\_\_. (Coord.). **Animals in primary succession: the role of fauna in reclaimed lands.** London: Cambridge University Press, 1989. p.3-33.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Aprenda Fácil Editora. Viçosa, MG. 2ª edição, 2007. 255p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas.** Aprenda Fácil Editora. Viçosa, MG. 2009. 270 p.

NASA. National Aeronautics And Space Administration - Climate Kids. **Make Exploding Seed Balls!** Disponível em: <https://climatekids.nasa.gov/seed-ball/> Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

PARROTA, J.A. The role of plantation forest in rehabilitation degraded tropical ecosystems. **Agriculture Ecosystement**, Amsterdam, v.41, p. 115-133, 1992.

SOARES, S. M. P. **Técnicas de restauração de áreas degradadas**. Programa de pós-graduação em “Ecologia aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais”. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, MG, 2009. 10p.

STAHNKE, L.F. **Bolotas de sementes: uma estratégia de revegetação**. Disponível em: <http://revistaea.org/pf.php?idartigo=1883>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

TAVARES, S.R.L. Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema. In: Curso de Recuperação de Áreas Degradadas. Rio de Janeiro. 2008.

## **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 978-85-7247-445-0

