



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^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a 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.^a Dr.^a 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE VÍDEOS SOBRE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL APLICADO EM FELINOS CATIVOS	
<i>Lívia Raquel Rosa Ribeiro</i> <i>Lilian Taciana Frata Moroti</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905071	
CAPÍTULO 2	17
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>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905072	
CAPÍTULO 3	26
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>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905073	
CAPÍTULO 4	37
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>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905074	
CAPÍTULO 5	46
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>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905075	

CAPÍTULO 6 57

“CICLO DE DESENVOLVIMENTO, LONGEVIDADE, MORTALIDADE E DIFERENCIAÇÕES MORFOLÓGICAS EXTERNAS EM PUPAS DE *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA;CRAMBIDAE) MANTIDAS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO”

Wagner Mansano Cavalini

Satiko Nanya

Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.4501905076

CAPÍTULO 7 68

EFEITO DA UMIDADE RELATIVA (UR) SOBRE EMERGÊNCIA DE MARIPOSAS DA *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)

Daniele Araujo Canazart

Edmar Antônio Correia

Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.4501905077

CAPÍTULO 8 73

UTILIZAÇÃO DO *WHATSAPP* COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O ENSINO-APRENDIZAGEM

Joseleide Teixeira Câmara

Thiara Lopes Rocha

Pedro Igor Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4501905078

CAPÍTULO 9 81

RESPOSTA IMUNE DO HOSPEDEIRO AOS ANTÍGENOS MICROBIANOS: USO DE *CMAPTOOLS* PARA FAVORECIMENTO NA APRENDIZAGEM DE TEORIAS EXTENSAS

Larissa Souza Amaral

Debora Jorge Moras

Erich Potrich

DOI 10.22533/at.ed.4501905079

CAPÍTULO 10 93

CULTURA POP, O USO DE POKÉMON COMO FERRAMENTA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Kaique Cesar de Paula Silva

Thiago Silva Messias

DOI 10.22533/at.ed.45019050710

CAPÍTULO 11 98

MANUAL DA FAUNA EDÁFICA: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva

Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira

Elmary da Costa Fraga

Francisca Carla Silva de Oliveira

Janete Diane Nogueira Paranhos

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

CAPÍTULO 17	162
MICROBIOTA INTESTINAL RELACIONADA À OBESIDADE	
<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>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050717	
CAPÍTULO 18	167
COMPLICAÇÕES DE CÂNDIDA EM PACIENTES DA UTI: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
<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>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050718	
CAPÍTULO 19	172
PRESENÇA DE MUTAÇÕES EM CEPAS DE ZIKA VIRUS ASSOCIADAS A MICROCEFALIA: UMA ANÁLISE <i>IN SILICO</i>	
<i>Thiago Silva Messias</i>	
<i>Kaique Cesar de Paula Silva</i>	
<i>Virgínia Bodelão Richini Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050719	
CAPÍTULO 20	177
QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA: PERCEPÇÃO DOS INTERNOS E DOS CUIDADORES	
<i>Luis Guilherme Marques dos Santos</i>	
<i>Lourenço Faria Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050720	
CAPÍTULO 21	191
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO HABITO TABÁGICO EM URUÇUI-PI	
<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>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050721	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	204

MANUAL DA FAUNA EDÁFICA: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina, Piauí, Brasil.

Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Alcântara, Alcântara, Maranhão, Brasil.

Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí, Uruçuí, Piauí, Brasil.

Elmary da Costa Fraga

Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias, Laboratório de Genética e Biologia Molecular, Caxias, Maranhão, Brasil.

Francisca Carla Silva de Oliveira

Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Educação, Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Teresina, Piauí, Brasil.

Janete Diane Nogueira Paranhos

Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Departamento de Biologia, Teresina, Piauí, Brasil.

Sandra Santana de Lima

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

Fauna Edáfica (MFE) com informações sobre os animais invertebrados que vivem ou passam uma ou mais fases do desenvolvimento no solo. Nesse sentido, objetivou-se apresentar o MFE como recurso didático para o ensino de Zoologia. O MFE foi elaborado integrando os conhecimentos adquiridos na execução de um Projeto de Iniciação Científica, na Instituição de Pesquisa Agropecuária, à disciplina Estágio Curricular Supervisionado de Biologia da Universidade Federal do Piauí realizado em uma escola pública, com alunos do ensino médio, Teresina-PI. A pesquisa é qualitativa e foi desenvolvida a partir da experiência com a instalação de armadilhas do tipo *Pitfall Traps* em diferentes sistemas agrícolas, coleta da fauna edáfica (FE), lavagem, armazenamento e triagem dos grupos, além de pesquisas bibliográficas sobre a temática. Verificou-se que a FE abre um universo de possibilidades para abrangência de novos temas dentro da Biologia aliando teoria e prática. Portanto, o MFE é importante para construção de saberes sobre a FE, além de incentivar a inserção de aulas práticas no ensino de Zoologia.

PALAVRAS-CHAVE: Aula Prática. Educação Básica. Invertebrados do Solo. Recurso Didático.

ABSTRACT: This work deals with the Manual of Edaphic Fauna (MEF) with information about

RESUMO: Este trabalho aborda o Manual da

the invertebrate animals that live or pass one or more stages of development in the soil. In this sense, the objective was to present the MFE as didactic resource for the teaching of Zoology. The MEF was elaborated integrating the knowledge acquired in the execution of a Scientific Initiation Project, in the Institution of Agricultural Research, to the discipline Supervised Biology Curriculum of the Universidade Federal do Piauí carried out in a public school, with high school students, Teresina-PI. The research is qualitative and was developed from the experience with the installation of Pitfall Traps traps in different agricultural systems, collection of edaphic fauna (EF), washing, storage and sorting of groups, as well as bibliographical research on the subject. It was verified that the EF opens a universe of possibilities for the comprehension of new themes within Biology, combining theory and practice. Therefore, the MEF is important for building knowledge about EF, besides encouraging the insertion of practical classes in the teaching of Zoology.

KEYWORDS: Practical Class. Basic Education. Soil Invertebrates. Didactic Resource.

INTRODUÇÃO

Na educação em Ciências, a seleção dos recursos didáticos é uma das principais questões enfrentadas pelos professores. Silva, Morais e Cunha (2011) afirmam que a aula expositiva teórica é a metodologia mais utilizada, devido à fácil aplicação porém, o uso apenas desta metodologia dificulta atingir os objetivos propostos pela disciplina de Biologia que segundo, Krasilchik (2004) são: aprender conceitos básicos, analisar o processo de pesquisa científica e avaliar as implicações sociais da ciência e da tecnologia. Além disso, a Biologia carece de ilustrações e de inter-relações com os temas do cotidiano.

O processo educativo está em constante transformação, devido aos questionamentos sobre a forma como os assuntos são trabalhados em sala de aula. Permite o surgimento de mudanças relacionadas às novas possibilidades de ver o ensino, tendo como consequência a facilitação da aprendizagem (SANTOS; GUIMARÃES, 2010). A Biologia, de acordo com a maneira que é apresentada pode tornar-se atraente ou, o inverso, sendo fator que influencia no interesse dos alunos pelas aulas e no rendimento escolar (KRASILCHIK, 2004).

Para tanto, Santos, Pinheiro e Razera (2012) explicam que o ensino de Zoologia deve propor estratégias que vislumbrem a importância ecológica, o comportamento animal, a evolução, o *habitat* e as relações entre os animais, além das características morfofisiológicas, indispensáveis para reformulação e estabelecimento de novos critérios de classificação e objetivos dentro da Biologia. Nesse contexto, o solo é um sistema natural que apresenta a maior diversidade de organismos, no qual ocorrem processos físicos, químicos e biológicos importantes para o funcionamento dos ecossistemas. No entanto, não é reconhecido pelo papel que desempenha na vida humana e na conservação da biodiversidade (MUGGLER et al., 2004).

Diante da importância ambiental e agrícola do solo, é fundamental incorporar essa discussão no ensino básico, bem como promover a reflexão dos professores e alunos acerca da sensibilização e conscientização. Por isso, o estudo da fauna edáfica (FE) pode proporcionar um ensino contextualizado e interdisciplinar, considerando que a mesma compreende animais invertebrados que vivem ou passam uma ou mais fases ativas no solo e são encontrados facilmente no cotidiano dos alunos, desta forma, facilita na realização de aulas práticas (AQUINO, 2001; LIMA, 2005).

A FE contém uma variedade de formas, tamanhos, funções e há diversas classificações e agrupamentos. Algumas levam em consideração, o papel desempenhado pelos organismos nos ecossistemas, a funcionalidade da fauna do solo. Todavia, o tamanho corporal é o critério básico de classificação dos grupos zoológicos. Nesse aspecto, Swift et al. (1979) classificam a FE em três grupos: microfauna <0,2 mm, tendo como principais representantes os nematoides e os protozoários. Mesofauna de 0,2 a 2,0 mm, taxonomicamente diverso, que inclui ácaros (Acari), colêmbolos (Collembola), palpígrados (Palpigradi), proturos (Protura), paurópodes (Paupoda), dipluras (Diplura), enquiteídeos (Enchytraeidae) e sinfilos (Symphyla). E macrofauna >2,0 mm corresponde aos grupos tatuzinho (Isopoda), aranha (Arachnida), cupins (Isoptera), piolho-de-cobra (Diplopoda), centopeia (Chilopoda), alguns tipos de formigas (Hymenoptera), minhocas (Oligochaeta) e moluscos (Mollusca).

Na busca por alternativas para o ensino de Zoologia, o enfoque prático é uma das possibilidades válidas entre muitos modelos possíveis. Segundo Mamprin (2007), o trabalho prático é utilizado como um dos métodos pelos quais os professores buscam assegurar que objetivos sejam alcançados, aumentando as bases do conhecimento científico em abordagens que permitam a construção de novos saberes, sem pontuar apenas o caráter instrumental da Ciência.

Dessa maneira, os manuais escolares de Ciências são recursos didáticos, que apresentam propostas frequentemente empregadas pelos docentes na realização das aulas práticas, além disso, a compreensão do modo como as atividades são desenvolvidas e, a sua contribuição na educação, é uma problemática que tem sido alvo de várias pesquisas (CAVADAS; GUIMARÃES, 2012; RAMALHO, 2007).

De acordo com Rebollo, Prieto e Brero (2005) algumas abordagens que aparecem nos livros didáticos são estáticas, como a visão agrícola e geológica do solo, frequentemente ignorando abordagens interdisciplinares e/ou ecológicas. Assim, muitas vezes, estudantes das áreas urbanas não percebem a importância que o solo apresenta, pois este conteúdo é contextualizado para a atividade agrícola, não se aproximando da realidade dos alunos (AMORIM; MOREAU, 2003).

O estudo da FE promove a compreensão dos processos relacionados à diversidade e aquisição dos conhecimentos ecológicos, a partir da abordagem da fauna do solo, em sala de aula, como bioindicador ambiental em ecossistemas e agroecossistemas, além de permitir a inter-relação dos conceitos aprendidos ao

cotidiano dos alunos (PINHEIRO et al., 2013). Adicionalmente, Silva et al. (2013) afirmam que por meio de aulas práticas os estudantes podem conhecer a FE, assim, como sua importância para os ecossistemas, proporcionando maior consciência ambiental que conduza o conhecimento de práticas sustentáveis.

Na concepção de Candido e Ferreira (2012), ao trabalhar com Zoologia dos invertebrados, muitos professores têm dificuldades em adequar a dimensão do assunto à quantidade de aulas disponíveis para trabalhá-lo, fazendo-o de maneira a dá sentido aplicado para os alunos, envolvendo ideias evolutivas que permeiam o tema.

Diante desses aspectos, foi produzido o Manual da Fauna Edáfica (MFE) a fim de auxiliar professores de Biologia e áreas afins, na realização de aulas práticas para abordar os assuntos de Zoologia no ensino médio. O MFE contribui para o entendimento dos processos biológicos que ocorrem nos solos, incluindo o procedimento de atividade no campo, com etapas de instalação das armadilhas do tipo *Pitfall Traps*, utilizadas na coleta dos invertebrados; e, ainda, atividade no laboratório, com a descrição das etapas: lavagem, armazenamento e triagem dos grupos da fauna. Portanto, pode ser inserido como recurso didático, que integra teoria e prática aos conteúdos zoológicos. Nesse sentido, objetivou-se apresentar o MFE como ferramenta didática para o ensino de Zoologia.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

A proposta do MFE surgiu em 2013 e foi desenvolvida integrando os conhecimentos e experiências adquiridas na execução de um projeto de Iniciação Científica, na Instituição de Pesquisa Agropecuária, sobre a temática FE em ambientes agrícolas, à disciplina de Estágio Curricular Supervisionado do curso de Biologia da Universidade Federal do Piauí realizado em uma escola pública, com alunos do ensino médio, Teresina-PI.

Para tanto, inicialmente aplicou-se um questionário semiestruturado a fim de avaliar a concepção dos estudantes sobre o tema e analisar a necessidade da criação de materiais didáticos para auxiliar no ensino de Zoologia, além de disseminar os conhecimentos da FE na escola. Logo em seguida, observou-se que os alunos têm interesse na área e compreendem a importância da elaboração de recursos para trabalhar os conteúdos zoológicos relacionados à FE, principalmente que contribuam para a realização de aulas práticas.

A pesquisa possui abordagem qualitativa, que para Bogdan e Biklen (1999), possui o objetivo de compreender o comportamento e experiência humana, mediante o processo pelo qual as pessoas constroem e descrevem significados, podendo recorrer à observação empírica, por considerarem que é função de instâncias concretas. Para Minayo (2006, p. 23), a pesquisa qualitativa:

[...] visa compreender a lógica interna de grupos, instituições e atores quanto a: (a) valores culturais e representações sobre a história e temas específicos; (b) relações entre indivíduos, instituições e movimentos sociais; (c) processos históricos, sociais e de implementação de políticas públicas e sociais.

Além disso, “O universo das investigações qualitativas é o cotidiano e as experiências do senso comum, interpretadas e reinterpretadas pelos sujeitos que as vivenciam” (MINAYO, 2006, p. 24).

A pesquisa foi desenvolvida em quatro partes: I- Instalação das armadilhas do tipo *Pitfall Traps*; II- Coleta e identificação dos grupos da FE; III- Pesquisas bibliográficas para construção do MFE, IV-Elaboração do MFE.

I- Instalação das armadilhas *Pitfall Traps*: são utilizadas para capturar principalmente invertebrados que caminham sobre o solo, por meio das seguintes etapas:

- Etapa A - Com a cavadeira articulada, retirar o solo da trincheira onde será inserido o recipiente. A profundidade dependerá do tamanho do recipiente usado, normalmente 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro (Figura 1A).
- Etapa B - Colocar o recipiente contendo o líquido conservante (formol a 4 %) com a tampa frouxa na trincheira (Figura 1B).
- Etapa C - Colocar solo ao redor do recipiente para fixar a armadilha (Figura 1C).
- Etapa D - Preencher os espaços entre o recipiente deixando ao nível do solo. Deixar o ambiente o mais parecido com o natural (Figura 1D).
- Etapa E - Retirar a tampa com o cuidado para não deixar cair solo dentro do recipiente (Figura 1E).
- Etapa F - Colocar a cobertura para proteção e preservação da armadilha (Figura 1F e Figura 1G).
- Etapa G - Deixar a armadilha durante sete dias no campo, sendo que todos os dias deve-se verificar as condições em que as armadilhas se encontram e quando necessário fazer a reposição do líquido conservante (Figura 1H).

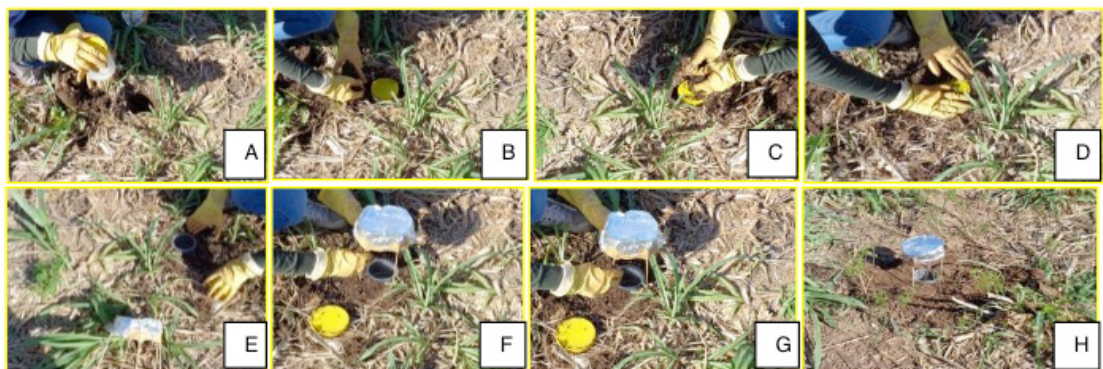


Figura 1. Procedimento de instalação de armadilhas do tipo *Pitfall Traps* em área de pastagem de corte irrigada, cultivada com capim-elefante roxo (*Pennisetum purpureum* Schumach cv.

II- Coleta e identificação dos grupos da fauna: após sete dias, as amostras foram retiradas do campo e levadas ao laboratório, onde foi realizado o processo de lavagem, armazenamento e triagem dos invertebrados utilizando-se da lupa. A classificação em nível taxonômico de Classe e Ordem foi feita com o auxílio dos livros de Zoologia: Os insetos: um resumo de entomologia (GULLAN; CRANSTON, 2008), Invertebrados (BRUSCA; BRUSCA, 2007); Manual de Entomologia Agrícola (GALLO et al. 2002), Princípios Integrados de Zoologia (HICKMAN JÚNIOR; ROBERTS; LARSON, 2004), Biologia (LOPES; MENDONÇA, 2006).

III- Pesquisas bibliográficas para construção MFE: baseou-se nos seguintes autores: Aquino (2001); Brusca e Brusca (2007); Correia e Oliveira (2005); Gallo et al. (2002); Gullan e Cranston (2008); Hickman Júnior, Roberts e Larson (2004); Lavelle (2006); Lopes e Mendonça (2006); Melo (2009); Pereira (2012); Ruppert e Barnes (1996); Ruppert, Fox e Barnes (2005).

IV - Elaboração do MFE: a partir de experiências práticas, com instalação de armadilhas do tipo *Pitfall Traps*, utilizadas para coletar invertebrados em campos agrícolas, atividades em laboratório e pesquisas bibliográficas. Foram usados para compor o MFE os representantes da FE que apareceram com maior incidência. O mesmo é formado pela parte prática, que consiste em atividades realizadas em campo na qual contém um breve esclarecimento sobre as armadilhas do tipo *Pitfall Traps*, o material necessário para coleta e o procedimento da instalação (Figura 1). A análise no laboratório, com o material e as etapas de lavagem, armazenamento e triagem das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os manuais escolares de Ciências são importantes na adequação das formas e conteúdos do conhecimento pedagógico, integrando aspectos relativos à sequência e ao ritmo da compreensão, por meio das atividades laboratoriais e/ou de campo que propõem, desempenhando assim, importantes funções didáticas (FRACALANZA; MEGID-NETO, 2003). Além disso, os manuais são recursos que quando bem utilizado pelo professor oferecem suportes na realização de aulas práticas e conhecimentos específicos. Nesse sentido, o MFE foi organizado em cinco partes:

Parte I- **Atividade no campo:** possui o procedimento para instalação das armadilhas e material necessário para realização da coleta da FE (AQUINO, 2001; OLIVEIRA; PARANHOS, 2017).

Parte II- **Atividade no laboratório:** expõe o procedimento das etapas realizadas no laboratório com o material necessário para lavagem, armazenamento e triagem das amostras (AQUINO, 2001).

Parte III- **Filo Mollusca**: apresenta as características gerais e específicas dos moluscos, Classe Gastropoda, Ordem Stylommatophora (lesmas e caracóis terrestres) e uma proposta de atividade intitulada “Lemas, caramujos e caracóis: você sabe qual a diferença entre esses animais?”, a qual teve o objetivo de promover diálogo com os alunos sobre a temática destacando informações como a ausência de concha, *habitat* de solo e água doce ou água salgada. Além disso, levantar a questão das espécies que são nocivas ao homem, por transmitirem doenças ou devido aos danos causados ao ambiente. Dessa forma, nesta atividade o professor pode discutir temas como: diversidade, ecossistema, importância ambiental e saúde (Figura 3).

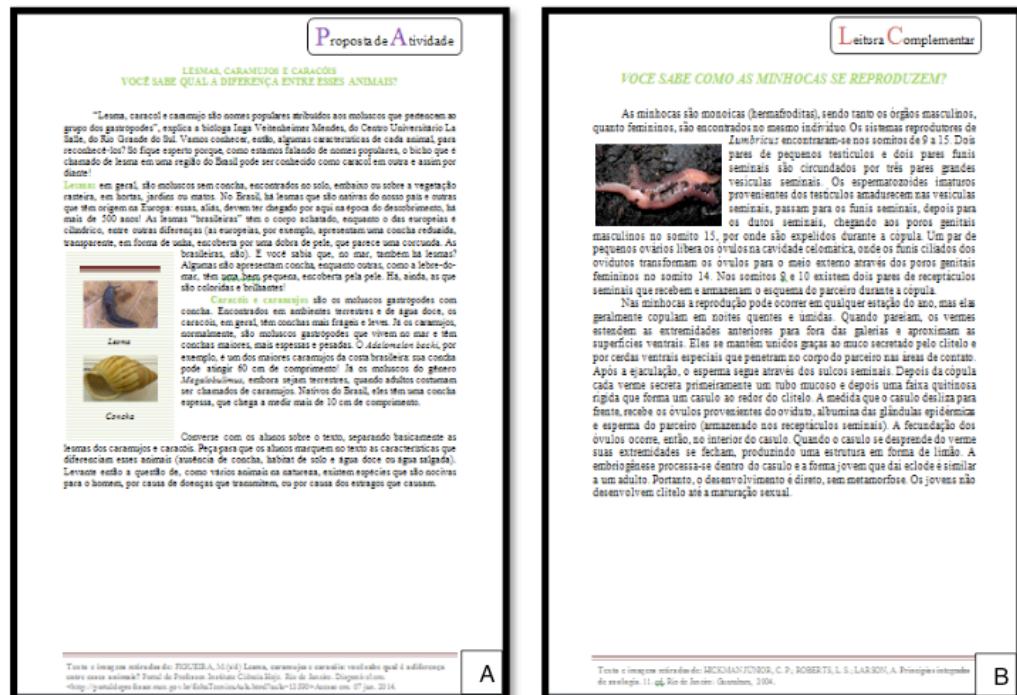


Figura 3. A- Proposta de atividade sobre as lesmas, caramujos e caracóis. B- Leitura Complementar sobre a reprodução das minhocas.

Fonte: Produzida pelos Autores.

Parte IV- **Filo Annelida**: discute as características gerais e específicas dos anelídeos, Classe Clitellata, Ordem Haplotaxida (minhocas) e leitura complementar sobre a reprodução das minhocas, que segundo Hickman Júnior, Roberts e Larson (2004) elas são hermafroditas e mantêm-se unidas pelo muco que o clitelo secreta e por cerdas ventrais que penetram no corpo do parceiro. Após a cópula, cada verme secreta primeiramente um tubo mucoso e depois uma faixa quitinosa rígida que forma um casulo ao redor do clitelo. À medida que o casulo desliza para frente, recebe os óvulos provenientes do oviduto, albumina das glândulas epidérmicas e esperma do parceiro (armazenado nos receptáculos seminais), em seguida, ocorre a fecundação. Por fim, o desenvolvimento embrionário processa-se dentro do casulo e a forma jovem que daí eclode é similar a um adulto (Figura 3).

Parte V- **Filo Arthropoda**: aborda as características gerais e específicas dos artrópodes, Classe Malacostraca (Ordem Isopoda-tatuzinho-de-jardim); Classe

Entognatha (Ordens Collembola-colêmbolos, Protura-proturos, Diplura-dipluros); Classe Insecta (Ordens Blattodea-baratas, Isoptera-cupins, Mantodea-louva-deus, Dermaptera-tesourinhas, Orthoptera-gafanhotos-esperanças-grilos, Coleoptera-besouros, Diptera-larva-de-mosca, Lepidoptera-larva de mariposa, Hymenoptera-formigas); Classe Diplopoda-piolho-de-cobra, Classe Chilopoda-centopeia, Classe Chelicerata (Ordem Acari-âcaros, Araneae-aranhas). E uma proposta de atividade relacionada aos insetos, na qual abordam informações sobre os diferentes tipos de polinização, assim o professor terá suporte para explicar sobre o papel que alguns animais desempenham na manutenção das espécies e as relações ecológicas que mantêm com outros seres vivos. Dessa maneira, os alunos conseguirão compreender as relações ecológicas e a diversidade animal.

Os grupos da FE foram organizados nos táxons Classe e Ordem, pois são abordados dessa mesma forma nos livros didáticos utilizados no ensino médio, assim os alunos e professores não terão dificuldade de assimilação. Em cada ordem foi disponibilizado, imagens dos principais representantes e características específicas como: ocorrência, características morfológicas, comportamento, alimentação, reprodução e importância ecológica (Figura 4).

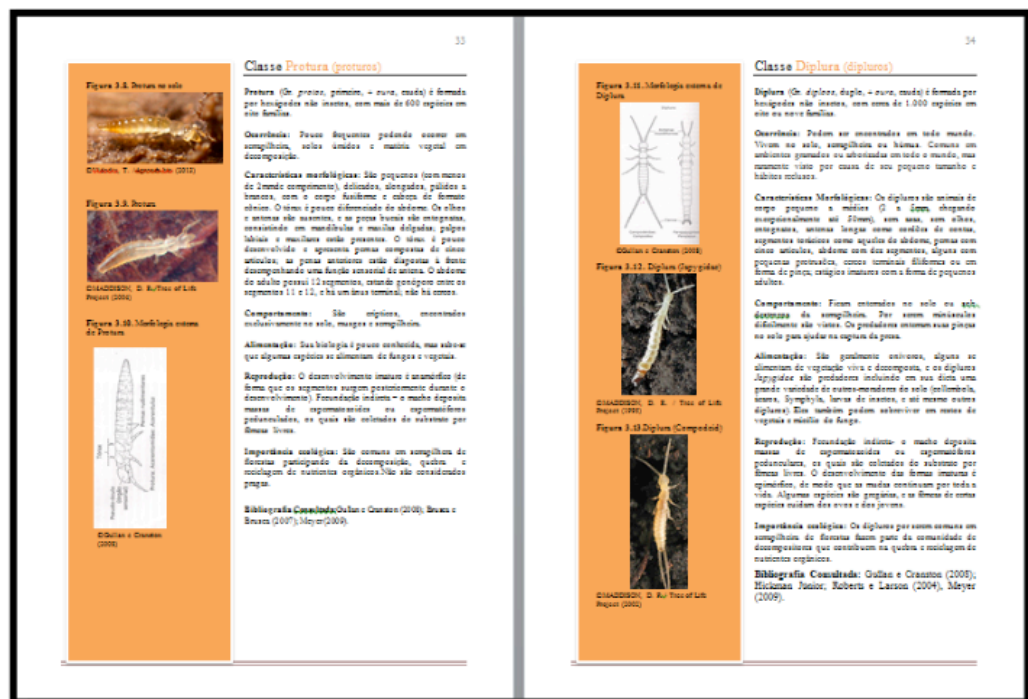


Figura 4. Demonstração dos itens estudados e disposição nas páginas do MFE.

Fonte: Produzida pelos Autores.

No MFE estão disponíveis, além das duas propostas de atividades, quatro textos com leituras complementares, que abrangem temáticas pertinentes aos grupos zoológicos tais como: a reprodução das minhocas, tipos de aranhas, a importância das formigas na manutenção do equilíbrio ambiental do Planeta e a metamorfose das borboletas. De acordo com Rodrigues (2011), as formigas são insetos que vivem em

harmonia com diversas espécies vegetais, responsáveis por fertilizar o solo e auxiliar na polinização. Além disso, são recicladores naturais importantes na manutenção do equilíbrio biológico do solo. Na leitura complementar sobre as aranhas, apresenta os principais tipos, importância ambiental e saúde, são: tarântula (*Lycosa tarantula*), terrafosa (*Theraphosa blondi*), viúva negra (*Latrodectus curacaviensis*), armadeira (*Phoneutria nigriventer*) e marrom (*Loxosceles gaucho*, *L. laeta* e *L. intermedia*). Na parte sobre a metamorfose das borboletas, exibe alguns questionamentos: Por que razão as lagartas se transformam em borboletas? Qual o tempo de vida? Por que têm as asas tão coloridas? Milhares de espécies noturnas ainda podem ser descobertas e descritas pelos especialistas. Qual a diferença entre o macho e a fêmea?

Além disso, o MFE possui os seguintes tópicos: Qual a diferença?, que serve para diferenciar grupos da fauna que são muito parecidos, como exemplos, discernir borboletas de mariposas; grilos, de esperanças e gafanhotos, grupos que possuem muitas semelhanças confundindo professores e alunos durante uma ligeira observação. E Fique Conectado, no qual disponibiliza sites para estudo e consulta sobre vários assuntos de zoologia e temas afins (Figura 5), assim os alunos e professores terão a oportunidade de ampliar conhecimentos. E no final, apresenta um glossário para consulta, no qual estão presentes palavras ou termos utilizados em Zoologia, que podem ser novos para os estudantes.

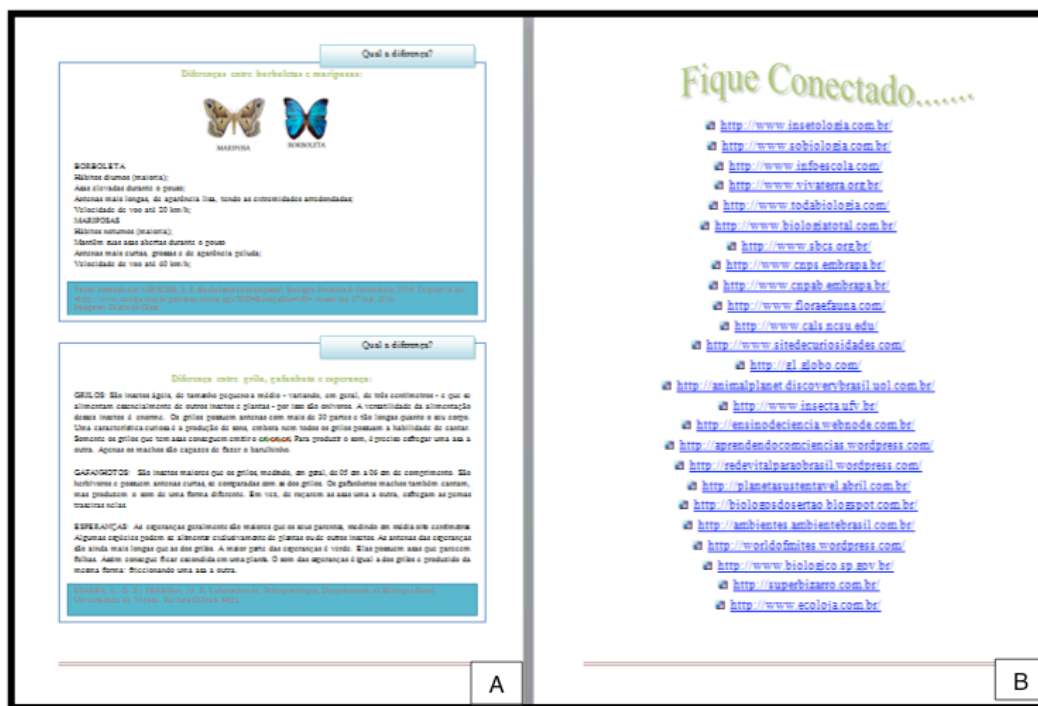


Figura 5. A- Modelo do tópico Qual é a diferença? B- Fique Conectado com opções de site para consulta.

Fonte: Produzida pelos Autores.

Para Mendes et al. (2013), o conteúdo ‘artrópodes no ensino de Zoologia’ desperta o interesse dos estudantes, por se tratar de um grupo diretamente relacionado ao cotidiano. Porém, verifica-se na prática o uso preponderante do livro didático sem

aplicação de estratégias que valorizem a importância dos artrópodes nos diversos campos. De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 112) “[...] seja atuando em cursos regulares ou noturnos, em experiências com crianças, adolescentes ou adultos, os professores produzem atividades práticas que provocam a participação dos alunos e ampliam as possibilidades de aprendizado”.

Segundo Freire,

Para o educador-educando dialógico problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2005, p. 96).

Dessa maneira, Coll et al. (2006) destacaram que quando o aluno se depara com o conteúdo a ser aprendido, apoia-se em conceitos, concepções, representações e saberes já adquiridos de experiências anteriores, para assim, organizar e estabelecer relações. Assim, a aprendizagem significativa surge quando o estudante consegue assimilar os conhecimentos prévios ao novo conteúdo abordado. Por isso, as aulas práticas com o auxílio de manuais, contribuem para apropriação dos assuntos e ajudam a relacioná-los com o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O MFE é uma importante ferramenta didática para o ensino de Zoologia, pois auxilia o professor no desenvolvimento de atividades práticas que podem ser realizadas em área verde no entorno da escola ou em ambiente natural, uma vez que os representantes da FE podem ser observados nesses locais, além disso, o material e técnicas de coletas são facilmente encontrados e aplicados pelos estudantes.

A FE abre um universo de possibilidades para abrangência de novos temas dentro da Biologia aliando teoria e prática. Dessa forma, deve-se ampliar a percepção e a conscientização da importância dos invertebrados do solo para o funcionamento dos sistemas, portanto, são indispensáveis na abordagem dos conteúdos zoológicos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R.; MOREAU, A. M. S. S. Avaliação do conteúdo da ciência do solo em livros didáticos de geografia do Ensino Médio. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, X. 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** GEO-UERJ - Revista do Departamento de Geografia, n. especial, p. 74-81, 2003.

AQUINO, A.M. **Manual para macrofauna do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 21 p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 130)

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, LDA, 1999. 336 p.

- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 1012 p.
- CANDIDO, C; FERREIRA, J. F. Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula. **Cadernos da Pedagogia**, v. 6, n. 11, p. 22-33, 2012.
- CAVADAS, B.; GUIMARÃES, F. **Práticas inovadoras nos manuais escolares de Zoologia: a introdução de atividades laboratoriais**. Repositório IP Santarém, p.117-134, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipsantarem.pt/handle/10400.15/640> Acesso: 19 fev. 2019.
- COLL, C. et al. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Editora Ática, 2006. 224 p.
- CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Importância da fauna para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). **Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para a agricultura sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 368 p.
- FRACALANZA, H.; MEDIG-NETO, J. O livro didático de ciências: o que nos dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. **Contestado e Educação**, v. 2, n. 10, p. 1-9, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 40ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 253 p.
- GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2ª ed. São Paulo: CERES, 2002. 531 p.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3ª ed. São Paulo: Roca, 2008. 460 p.
- HICKMAN JÚNIOR, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios integrados de zoologia**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2004. 872 p.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 200 p.
- LAVELLE, P. et al. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, v. 42, n. 1, p. 3-15. 2006.
- LIMA, M. R. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v. 1, n. 3, p. 383-395, 2005.
- LOPES, S.; MENDONÇA, V. L. **Bio**. v. 2. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009, 215 p.
- MAMPRIN, M. I. L. L. **Uma nova perspectiva para trabalhar atividades experimentais em Biologia**. 2007. 26 p. Disponível em: http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/experimentos_biologia.pdf Acesso em: 18 fev. 2019.
- MENDES, I. R. N. et al. Desmistificando os artrópodes no ensino básico. In: Seminário de Extensão Universitária, V, 2013, Cáceres. **Anais...** Cáceres: Pró-Reitoria de Extensão e Cultura - PROEC, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, 2013.
- MELO, F. V. et al. **A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como biondicadores**. 2009, p. 39-43. (Boletim Informativo da SBSC)
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9ª ed. São Paulo:

Hucitec, 2006, 406 p.

MUGGLER, C.C et al. Solos e educação ambiental: Experiência com alunos do Ensino Fundamental na Zona rural de viçosa, MG. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte, II, Viçosa, MG, 2004. **Anais...** Viçosa, MG, 2004.

OLIVEIRA, N. C. R. de; PARANHOS, J. D. N. Ensino de zoologia: percepção de alunos e professores em escola de ensino básico sobre fauna edáfica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, p. 279-291, 2017.

PEREIRA, P. G. et al. **Insetos em ordem**. Casa Andresen: Jardim Botânico do Porto, Porto, 2012. 114 p.

PINHEIRO, A. F.; et al. Fauna edáfica como recurso didático para o ensino de ecologia: aplicação dos resultados da pesquisa acadêmica em escola de ensino básico. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste-EREBO. 2013, Natal. **Anais...** Sbenbio, p. 4, 2013.

RAMALHO, S. C. C. **As atividades laboratoriais e as práticas letivas e de avaliação adotadas por professores de física e química**: uma análise do efeito da reforma curricular do Ensino Secundário. 2007. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga, 2007.

REBOLLO, M.; PRIETO, T.; BRERO, V. Aproximación a la historia y epistemología del concepto de suelo: implicaciones didácticas. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, VII, Granada, 2005. **Anais...** Granada: Enseñanza de las ciencias, Barcelona, n. extra, 2005.

RODRIGUES, E. **As formigas e a manutenção do equilíbrio biológico do nosso planeta**. Jornal Ciência: conhecimento é tudo. 2011. Disponível em: <http://www.jornalciencia.com/meio-ambiente/animais/746-as-formigas-e-a-manutencao-do-equilibrio-biologico-do-nosso-planeta> Acesso em: 10 out. 2018

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados. 6ª ed. São Paulo: Roca, 1996. 1028 p.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7ª ed. São Paulo: Roca, 2005. 1145 p.

SANTOS, B. A.; GUIMARÃES, C. R. P. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. Rev. electrón. investig. educ. cienc, v. 5, n. 2, 2010. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662010000200006 Acesso em: 10 out. 2018.

SANTOS, G. J. G.; PINHEIRO, U. S.; RAZERA, J. C. C. Ensino do Filo Porifera em região de espongiofauna: o ambiente imediato em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 193-205. 2012.

SILVA, A. W.; et al. Fauna do solo como ferramenta de ensino para a educação ambiental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste-EREBO. 2013, Natal. **Anais...** Sbenbio, p. 5, 2013.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de imperatriz (MA). **Revista UNI**, v. 1, n. 1, p.135-149, 2011.

SWIFT, M. J. et al. The decomposer organisms. In: **Decomposition in Terrestrial Ecosystems**. Berkeley, University of California Press, p. 66-117, 1979.

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

