

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

IGOR DE OLIVEIRA ABREU QUINTANILHA

**“NEM TODA FORMIGA É PRAGA”: UMA PROPOSTA DE ENSINO,
UTILIZANDO FORMIGAS COMO MODELO PARA COMPREENSÃO
DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS NA NATUREZA**

Volta Redonda

2017

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

**“NEM TODA FORMIGA É PRAGA”: UMA PROPOSTA DE ENSINO,
UTILIZANDO FORMIGAS COMO MODELO PARA COMPREENSÃO
DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS NA NATUREZA**

Estudo apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas, com ênfase em Biotecnologia
do UniFOA como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Licenciado.

Aluno:

Igor de Oliveira Abreu Quintanilha

Orientador:

Prof. André Barbosa Vargas

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

“NEM TODA FORMIGA É PRAGA”: UMA PROPOSTA DE ENSINO, UTILIZANDO FORMIGAS COMO MODELO PARA COMPREENSÃO DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS NA NATUREZA.”

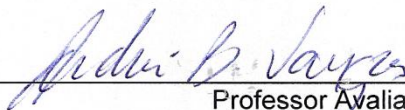
Elaborado por IGOR DE OLIVEIRA ABREU QUINTANILHA, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Ciências Biológicas, modalidade Licenciatura.

Aprovado em 11 de outubro de 2017.

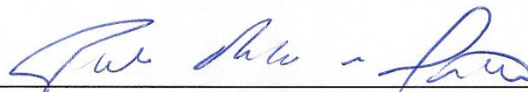
Banca Avaliadora:



Professor Orientador
Rodrigo Rocha Barbosa, Doutor - UniFOA



Professor Avaliador
André Barbosa Vargas, Doutor - UniFOA



Professor Avaliador
Paulo Roberto de Amoretty, Doutor - UniFOA

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

Q7n Quintanilha, Igor de Oliveira Abreu.

“Nem toda formiga é praga”: uma proposta de ensino, utilizando formigas como modelo para compreensão de relações ecológicas na natureza. / Igor de Oliveira Abreu Quintanilha. – Volta Redonda: UniFOA, 2017.

22 p. II.

Orientador(a): Prof. Dr. André Barbosa Vargas

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Ciências Biológicas, 2017.

1. Ciências Biológicas - TCC. 2. Biodiversidade. 3. Formigas. 4. Pitfall. I. Vargas, André Barbosa. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 570

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVO	12
3 METODOLOGIA	12
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	14
4.1 ROTEIRO	14
5 CONCLUSÃO	16
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

Dedico esse trabalho aos meus familiares
e amigos pelo incentivo e colaboração.

“A educação é um elemento importante na luta pelos direitos humanos. É o meio para ajudar os nossos filhos e as pessoas a redescobrirem a sua identidade e, assim, aumentar o seu auto respeito. Educação é o nosso passaporte para o futuro, pois o amanhã só pertence ao povo que prepara o hoje.” Malcolm X

Aos meus amigos, companheiros de trabalho que fizeram parte da minha formação;

Ao professor André pela orientação, pelo empenho e confiança neste trabalho

A todos o corpo docente por me proporcionar conhecimento necessário a vida profissional;

A todos que fizeram parte dessa caminhada e me ajudaram a realizar esse sonho, muito obrigado.

RESUMO

Este estudo tem como proposta uma atividade de campo que pode ser utilizada dentro do perímetro escolar para o estudo das relações ecológicas na natureza usando formigas como modelo didático. As formigas são vistas como uma “praga urbana”, entretanto, trata-se de um organismo complexo e abundante, sendo atuante em diversas relações ecológicas. O Brasil é o território com um maiores biodiversidade do planeta. Dessa forma, desenvolvemos uma proposta de aula com um roteiro simples com duas metodologias envolvendo duas partes; uma com amostragem, utilizando *pitfalls* e a outra com o monitoramento de sua atividade, realizando observações e avaliações das interações ecológicas. Com o material biológico e as observações buscamos embasar discussões e reflexões acerca de conteúdos como: relações intra e interespecíficas, ciclagem de nutrientes, cadeia alimentar e biodiversidade.

Palavras-chave: Escolar, biodiversidade, formigas, *pitfall*, interações.

ABSTRACT

This study proposes a field activity that can be used within the school perimeter for the study of biodiversity using ants as a model, aiming to demystify the ant as an urban pest, presenting it also as a complex and abundant organism, being fundamentally active in various ecological relations. Considering and taking advantage that we are in one of the most ecologically diverse territories on the planet. In this way, the objective of this work is to propose a lesson with a simple script with a methodology involving two parts, one with pitfall and the other using observations and evaluations of ecological interactions. With the biological material and the observations we seek to base discussions and reflections, provoking the student's interest in the environment that surrounds him.

Key words: School, biodiversity, ants, pitfall, interactions.

1.INTRODUÇÃO

A manutenção da biodiversidade é de extrema importância para a vida no planeta por garantir a continuidade dos processos evolutivos e a manutenção dos serviços ambientais às gerações futuras. Entretanto, em termos globais pode se constatar uma crise de biodiversidade onde espécies estão sendo extintas em um processo extremamente rápido (LAWTON & MAY, 1995). Os principais vetores desta crise estão relacionados a fatores como a destruição de ecossistemas, a exploração inadequada dos recursos naturais, a introdução de espécies exóticas e as mudanças climáticas LOREAU et al., (2006). Para várias escalas pode se observar um declínio acentuado e com um número considerável de populações e espécies que poderão deixar de existir, talvez ainda neste século LOREAU et al., (2006).

Por outro lado, a conservação da biodiversidade é componente essencial na busca por um desenvolvimento mais sustentável e, desta forma, esforços que visem conhecer e avaliar a diversidade de vida no planeta são importantes frente à necessidade de se conservar um número maior de espécies e ecossistemas. Deste modo, a demanda por ações deve ser preferencialmente de âmbito global para que se otimizem os recursos na priorização de áreas para conservação da biodiversidade (MYERS & MITTERMEIER, 2003; MITTERMEIER et al., 2004).

Todavia, as circunstâncias atuais não são um problema recente, mas sim resultados de anos de exploração inadequada de recursos naturais e ocupação desordenada do espaço geográfico. É sabido que a pressão antrópica, sobre os ecossistemas, ocorre desde o surgimento dos primeiros hominídeos. Mas com a evolução tecnológica e o constante crescimento da população mundial esta pressão aumentou significativamente, assumindo um patamar preocupante (PRIMACK & RODRIGUES, 2002).

A perda de biodiversidade implica somente em redução de espécies, mas também em redução dos chamados “Serviços Ambientais”, extremamente importantes para a dinâmica dos ecossistemas. Esta temática tem se tornado frequente em discussões no ambiente escolar, utilizando conhecimentos e vivências prévias dos alunos e sua realidade como ponto de partida (MEC, 2006). Como destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, o estudo da biodiversidade precisa proporcionar conhecimento e compreensão, já que estamos em um território com uma das maiores biodiversidades do planeta (BRASIL, 2002).

Por outro lado, Brandão e Oliveira (2002) relatam a falta de integração dos conhecimentos científicos aos saberes comuns (populares).

Portanto, as atividades práticas funcionam como uma excelente ferramenta no processo de ensino aprendizagem, proporcionando a Escola, ao Professor e ao Aluno maior dinamismo durante o processo (Senissiatto e Cavassan, 2008). Neste sentido, as formigas foram escolhidas como objeto de estudo por apresentarem características ímpares no quesito biodiversidade e relações ecológicas. As formigas são organismos ricos em espécies, com larga distribuição geográfica e com interações diversas com plantas e animais (Holdobler & Wilson, 1990). No mundo são 25,808 espécies, já na região Neotropical são 4,880 espécies distribuídas em 14 subfamílias, 166 gêneros e 5,257 espécies e subespécies (Antweb 2017) apresentando uma diversidade enorme de funções como de predação, detritívora, onívora, fitófaga, fungívora ou como dispersora de sementes, mesmo percorrendo pequenas distâncias, micrologia tem seu valor e impacto sobre o manejo das espécies vegetal sendo responsável por dispersa 3,000 espécies de angiospermas como relatado em (Beattie,1985). Só não tendo importância ambiental nos polos.

O desenvolvimento do ambiente urbano favorece o surgimento das chamadas “pragas urbanas”. Estas espécies se adaptam bem frente as mudanças oriundas das ações antrópicas que alteram habitats naturais (Ricklefs, 2010). Informações resumidas em um plano de aula podem auxiliar na desmistificação de uma visão negativa com relação aos insetos. Devido às vezes causar um desconforto psicológico pelo fato de formigas serem um inseto, como cultura popular vigente no país sempre associarem elas de forma negativa não pelo motivo delas causarem irritações na pele com suas picadas ou poderem contaminar exames por transportarem uma diversidade enorme de fungos e bactérias em qualquer tipo de ambiente. Porém como (Eicheler,1990) descreveu formigas veiculam microrganismos patogênicos.

Por outro lado, as formigas, mesmo sendo organismos importantes em ambientes naturais suas atividades, em alguns casos podem causar problemas e prejuízos econômicos. As formigas cortadeiras, principalmente, as do gênero *Atta* e *Acromyrmex* são conhecidas por causarem sérios prejuízos a plantas cultivadas (Della Lucia 2011).

Das espécies encontradas em território nacional, por volta de vinte espécies podem ser consideradas pragas urbanas (Bueno & Campos-Farinha 1999). Sendo que em seu ambiente natural sem nem uma interferência ou modificação a formiga tem seu papel de importância ou no meio agrícola. Fazem parte de um dos grupos de maior importância dentre os insetos com papel importante na manutenção e restauração do solo (LOBRYDE-BRUYN, 1999), participando da ciclagem de nutrientes (WEBER, 1982) e na sucessão vegetal (VASCONCELOS & CHERRETT, 1998) e participam como agentes polinizadores das flores de melancia (FÁBIO SOUZA, 2005). São utilizados também como bi indicadores tendo através deles como avaliar e monitorar várias situações ambientais distintas (TEIXEIRA et al., 2005)

É uma metodologia de ensino que pode ser usada como um recurso para o docente transmitir o conteúdo de uma forma lúdica. Como foi descrito em (Eugênio, 2012) mediar o volume de informações, as ferramentas pelas quais as aulas são transmitidas e, sobretudo, a contextualização e lógica dada a essas informações, acreditando que o professor, de Ciências e Biologia, deve ter liberdade para exercer seu ofício, ensinando conceitos pertinentes ao universo científico. Usando conceitos científicos como a chave. Buscamos chamar a atenção do aluno com algo simples que ele já conhece como uma aula prática que é algo que ele vê no cotidiano dele com o foco ecológico e com os diferentes tipos de nichos que as formigas habitam e as interações que as mesmas fazem. Velar pelo ensino com atributo rege os conceitos da biodiversidade, taxonomia é essencial para introduzir o indivíduo ao pensamento biológico (MAYR, 1998; FUTUYMA, 2002). Com o pensamento biológico o aluno vai conseguir correlacionar a ilustração do aparelho bucal do inseto com o papel dele no ambiente dessa forma como (LIN, 1998) propõe com a vivência e experiência do aluno vai potencializar o processo de aprendizagem do indivíduo. Se aproveitando que num país com uma das maiores biodiversidades do planeta, é imprescindível que os cidadãos tenham conhecimento dessa diversidade biológica e compreendam sua responsabilidade sobre esse contexto (BRASIL, 2002).

2.OBJETIVO

O objetivo fundamental deste estudo é a elaboração de uma proposta de ensino utilizando formigas como modelo para compreensão de relações ecológicas na natureza.

3.METODOLOGIA

Iremos avaliar o ecossistema presente no pátio do colégio e suas interações ecológicas com a fauna de formigas do mesmo. A biodiversidade, enquanto o estudo do meio ambiente e dos habitantes que nele residem com o objetivo de observar e avaliar as interações de espécimes diferentes em níveis, encontra aplicação ao passo que será feita a amostragem em microclimas diferentes presentes no pátio e, dessa forma, será observado que no mesmo local encontraremos em diversas áreas e com pressões distintas. Poderemos avaliar a riqueza e diversidade em uma área descampada, em armadilha suspensa e com serra pilheira. A diversidade das formigas vem sendo utilizada como bio-indicador, ou seja, como uma ferramenta para averiguar e avaliar o nível de interações ecológicas. As técnicas de coleta utilizadas são: armadilhas de queda do tipo *Pitfall* (PIT); Isca de sardinha em óleo comestível (SAR). Os PITs consistiram de 8 unidades amostrais de copos plásticos de 300ml contendo detergente como líquido conservante e permaneceram 48h ativos no campo. *Pitfall* adaptado é uma armadilha adaptada para ser aplicada em árvores e suas ramificações de caule lenhoso das árvores. PITs adaptado são compostos por garrafas pets de 2 litros com pequenas perfurações (quadrado, triangular ou circular), com no máximo 5 mm de diâmetro. Perfurações grandes facilitam a fuga. Estas perfurações devem ficar logo acima da altura da calda/solução atrativa, assim o inseto ao entrar só terá dois caminhos: para parte superior onde não há saída ou para a parte inferior onde o líquido afogará o inseto.

4.RESULTADO E DISCUSSÃO

Os conceitos atribuídos a biodiversidade são muito amplos e dinâmicos, sendo eventualmente vagas para pessoas de fora do meio científico (Maradino e Manoco, 2007; Cordeiro et al. 2009). Dado que o termo biodiversidade vem sendo utilizado por políticos, economistas, professores de outras disciplinas (Maradino e Manoco 2007) defendem o uso biodiversidade apenas com elementos ligados à sua origem “biológica”.

A proposta de aula prática busca atingir um público diverso, englobando tanto alunos do ensino fundamental 1 e 2 quanto com os estudantes de ensino médio, empregando as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Com foco em suprir de uma forma lúdica o déficit mencionado por Quesada (2009) dos livros didáticos que abordam o assunto relações ecológicas de forma clássica, exemplos saturados conhecidos e que fornecem apenas um aprendizado mecânico, simplificando o assunto e limitando-o ao visar apenas a fixação do conteúdo sem um real entendimento.

Em alguns casos o livro didático menciona exemplos majoritariamente de outros países, como Quesada (2009) ressaltou, mesmo com os livros didáticos conseguindo abordar os conteúdos de interações e de biodiversidade, estes não conseguem atingir a realidade do aluno de forma a provocar maiores reflexões e um aprendizado mais profundo, mas atividades em grupo como aulas práticas conseguem trazer o conteúdo para o cotidiano do estudante.

Associando com o que Almeida et al. (2014) descreveu, este é o conceito ideal de que o aluno deve realizar a conexão entre o conhecimento científico sem “decorar”, associando e absorvendo o conteúdo, construindo as estruturas necessárias para o conhecimento em parceria com colegas e professores, propiciando um ensino que o favoreça integralmente como estudante e realmente crescente em seu desenvolvimento.

Rabelo et al. (2015) ressaltou que metodologias ativas em decorrência de seu conteúdo podem contribuir para o entendimento da população sobre a impacto da conservação dos ambientes naturais e conseqüentemente da biodiversidade, além de tentar amenizar a repulsa e o preconceito que as pessoas sentem em relação aos invertebrados, principalmente aos insetos. Assim esta proposta de “Nem toda formiga é praga”: uma proposta de ensino, utilizando formigas como modelo para compreensão de relações ecológicas na natureza possui uma forma simples e traz

foco em aspectos importantes da morfologia e das interações ecológicas da formiga que se encontra em quase todo planeta. Que tem como objetivo apresentar para o aluno os temas de biodiversidade e relações ecológicas.

4.1 ROTEIRO

O roteiro das aulas será dividido em passos para facilitar o entendimento dos alunos, totalizando 9 passos.

1º passo: Apresentação dos conteúdos como: relações intra e interespecíficas, ciclagem de nutrientes, cadeia alimentar e biodiversidade, de forma contextualizada que consiga englobar toda a temática de diversidade biológica e seus atributos interdisciplinares específicos e básicos aplicados. Debate de situações encontradas na aula, buscando articular de forma que permitirá ao aluno reelaborar o conteúdo e relacioná-lo com a sua realidade, possibilitando a compreensão de diferentes interações que estão ocorrendo e pressões ambientais que acontecem nos diferentes locais do pátio de forma concreta. Podendo ocorrer também ao professor orientar os alunos a preparar o material a ser utilizado como o *pittfall* adaptado para estimular os trabalhos em equipe.

Figura 1: Representação de pátio



Fonte: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>

2º passo: Os grupos serão formados de acordo com vontade dos estudantes, objetivando que a partir do trabalhos em grupo os alunos sintam-se estimulados em interagirem e buscar um bem comum a todos, já que as atividades vão acontecer nas dependências da escola.

Figura 2:Trabalho em equipe



Fonte: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>

3º passo: Demarcação dos locais que serão amostrados. Feito isso os alunos receberão o protocolo que possuirá instruções básicas como os procedimentos que deverão ser seguidos, o material que eles usarão como armadilhas, número de iscas, metodologia de monitoramento que consiste no tempo em que o aluno irá observar cada local amostrado, descrevendo os processos ecológicos que as formigas realizarão que incluem predação, herbivorismo, dispersão de sementes, controle de populações de insetos, culturação de fungo, proteção de plantas e polinização.

Figura 3:Fita para demarcação



4º passo: Escavação do local onde será instalada a armadilha. O docente irá cavar e preparar uma armadilha como exemplo e as outras armadilhas serão preparadas pelos alunos.

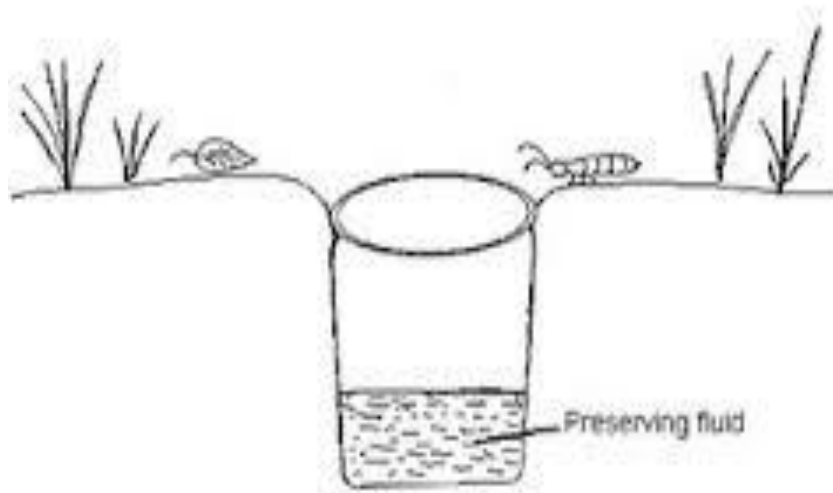
Figura 4: Representação Escavação



Fonte: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>

5º passo: Instalação das armadilhas suspensas. Novamente o docente deverá montar uma armadilha como exemplo para os alunos que posteriormente farão a instalação das demais armadilhas.

Figura 5: Ilustração de Pitffal



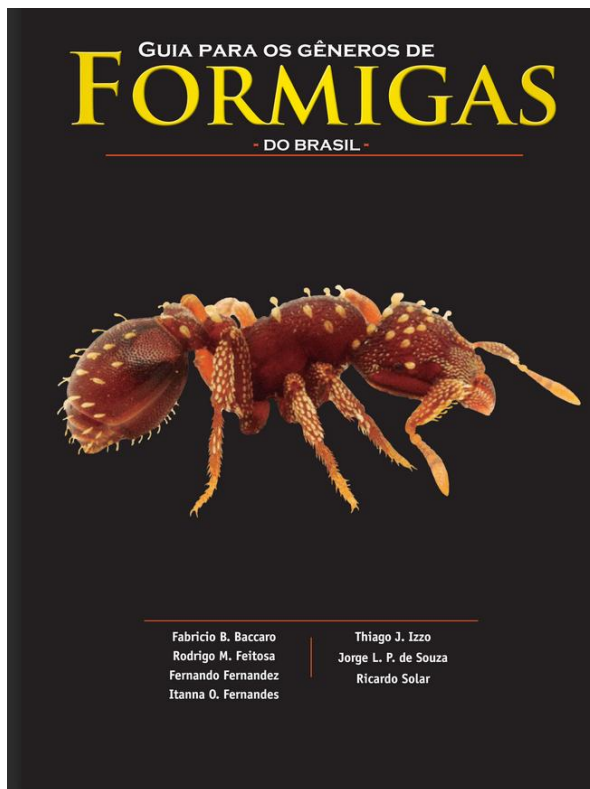
Fonte: <https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>

6º passo: As armadilhas contêm uma mistura de água com detergente como líquido fixador.

7º passo: Orientar a observação diária dos alunos, estabelecendo quantas vezes irão ao pátio de forma programada, seguindo o planejamento da coleta de amostras, do monitoramento ativo das formigas, de suas interações com o ambiente e a coleta de um indivíduo para identificação do mesmo e para conceituação de diferenças.

8º passo: Atividade individual do aluno ou em grupo. Após todos os passos anteriores serem cumpridos e as armadilhas permanecerem 48h no local, as formigas serão separadas dos outros insetos e possíveis vegetais que cairão nas armadilhas. A partir disso, serão triadas por diferenças formológicas, sendo divididas as amostras em 8 sacos: 4 de *pitfall* adaptado e 4 sacos de *pitfall*. Depois da coleta, os indivíduos deverão ser levados para o laboratório de ciências da escola e, posteriormente, separados por semelhanças e diferenças morfológicas de acordo com a chave dicotômica (BACCARO, 2015) para exemplificar a biodiversidade de formas e a função que cada forma possui.

Figura 6: Guia para genero formigas



Fonte : <https://formigasdobrasil.com/>

9º passo: Por fim, os grupos apresentarão seus resultados e entendimento acerca das relações ecológicas encontradas

5.CONCLUSÃO

Essa proposta almeja auxiliar a metodologia de aula inteiramente expositiva usando uma prática pedagógica conhecida que permitirá os alunos discutirem conteúdos de biodiversidade com o professor utilizando formigas por serem animais que podem ser encontrados em todos os ambientes e que servirão de modelo de diversos temas por indicarem uma diversidade enorme de papéis ecológicos como de predação detritívora, onívora, fitófaga, fungívora e como dispersora de sementes ou como

exemplo em outros temas associações ecológicas como mutualismo, competição e até evolução. Utilizando uma metodologia didática que busca induzir e favorecer a reflexão do aluno sobre o meio ambiente, através do uso das instalações escolares para facilitar a visualização do conteúdo abordado em aula no ambiente que o rodeia.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Diogo et al. "**Comportamento de forrageamento de *Apis mellifera* na melanciaira (*Citrullus lanatus*) no município de Juazeiro, BA**". Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 1, p. 59-67, 2014.

BEATTIE, Andrew James. **The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms**. Cambridge University Press, 1985.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, AE de C. As formigas domésticas. **Insetos e outros invasores de residências. Piracicaba: FEALQ**, p. 135-180, 1999.

California Academy of Sciences; AntWeb. **AntWeb**. Disponível em: <https://www.antweb.org/bioregion.do?name=Neotropical>. Acesso em 26 de agosto de 2017.

CHADEE, Dave D. Et al. **Ants: potential mechanical vectors of hospital infections in Trinidad**. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, v. 84, n. 2, 1990.]

EICHLER, W. D. **Health aspects and control of *Monomorium pharaonis***. inR, p. 671-675, 1990.

EUGÊNIO, Benedito, and Tiago José. "**Utilização de uma ferramenta multimídia para identificação de artrópodes: avaliação de estudantes do ensino fundamental**." Ciência & Educação (Bauru) 18.3 (2012).

FUTUYMA, Douglas J. *Evolução, ciência e sociedade*. São Paulo: **Sociedade Brasileira de Genética**, 2002.

HÖLLDOBLER, Bert, and Edward O. Wilson. **The ants**. Harvard University Press, 1990.

LAWTON, J.H.; MAY, R. M. (Eds). **Extinction rates**. OUP, Oxford, Reino Unido, 1995, 243p.

LIN, Wan-Ju. **The Effects of Restructuring Biology Teaching by a Constructivist Teaching Approach: An Action Research**. 1998.

LOREAU, Michel et al. **Diversity without representation**. *Nature*, v. 442, n. 7100, p. 245-246, 2006.

MAYR, Ernst; PROVINE, William B. (Ed.). **The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology**. Harvard University Press, 1998.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. F.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX, Cidade do México, México. 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A. **Impact and acceptance of the hotspots strategy: response to Ovidia and to Brummitt and Lughadha**. *Conservation Biology*, v. 17, p. 1449–1450, 2003.

MEC - Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Orientações curriculares para o Ensino Médio. Brasília: Secretaria e Educação Básica, 2006. v. 2.

MITTERMEIER, Russell A. **Hotspots revisited**. Cemex, 2004

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A. **Impact and acceptance of the hotspots strategy: response to Ovadia and to Brummitt and Lughadha.** Conservation Biology, v. 17, n. 5, p. 1449-1450, 2003.

PRIMACK R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina, Editora Planta, 2002, 328p.

RABELO, R. C.; GUTJAHR, A. L. N.; HARADA, A. Y. **Metodologia do processo de elaboração da cartilha educativa “O papel das formigas na natureza”.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p 2769-2777, 2015.

RICKLEFS, Robert E. **"A economia da natureza."** A economia da natureza. Guanabara Koogan, 2010.

Souza, Francisco Fábio, and Darcler Teresinha Malerbo-Souza. **"Entomofauna visitante e produção de frutos em melancia (Citrullus lanatus Thunb.)- Cucurbitaceae."** Acta Scientiarum. Agronomy 27.3 (2005).

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. **Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais.** Ciências & Cognição, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2009.

SIMBERLOFF, Daniel. Lawton, JH and May, RM (Eds.). **Extinction Rates.** 1995. Oxford University Press, Oxford. xii+ 233 pp. ISBN: 0-19-854829. X. Journal of Evolutionary Biology, v. 9, n. 1, p. 124-126, 1996.

SOARES CORDEIRO, Rogério; WUO, Moacir; DE CASTRO MORINI, Maria Santana. **Proposta de atividade de campo para o ensino de biodiversidade usando formigas como modelo.** Acta Scientiarum. Education, v. 32, n. 2, 2010.

TEIXEIRA, Marcos C. et al. **Response of ant communities to sand dune vegetation burning in Brazil (Hymenoptera: Formicidae).** Sociobiology, v. 45, n. 3, p. 631-641, 2005.

THYSSEN, Patricia Jacqueline et al. **O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar.** Cadernos de Saúde Pública, 2004.

Vasconcelos, Heraldo L., et al. **"Efeitos da herbivoria pela saúva *Atta laevigata* Fr. Smith sobre a regeneração de plantas lenhosas em área agrícola abandonada da Amazônia central."** Floresta Amazônica: dinâmica, recuperação e manejo. Manaus, INPA (1998): 171-178.]

QUESADO, Leticia Barbosa; DOS SANTOS RIOS, Elizabeth. **Interações Ecológicas nos Livros Didáticos do Ensino Médio.**

ZARZUELA, MFM de; RIBEIRO, M. C. C.; CAMPOS-FARINHA, AE de C. **Distribuição de formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil.** Arquivos do Instituto Biológico, v. 69, n. 1, p. 85-87, 2002.

Norma práxis

Instruções para Autores

A revista Práxis é uma publicação do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. Por ter sido gerada no âmbito de um Mestrado Profissional, propõe um intercâmbio de publicações desses referidos cursos, por meio de discussões de seus produtos dissemináveis. Aceita trabalhos nas linhas de pesquisa em Ensino em Ciências, Saúde e Meio Ambiente.

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções: **(1) Revisão** – revisão crítica da literatura sobre temas pertinentes ao Ensino em Ciências, Saúde e Meio Ambiente (máximo de 10000 palavras); **(2) Artigos** – resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de 8000 palavras); **(3) Resenhas** – resenha crítica de livros acadêmicos científicos, **(4) Cartas** – crítica a artigo publicado em número anterior da revista Práxis ou nota curta, relatando observações (máximo de 1200 palavras).

O limite de palavras inclui texto e referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações são consideradas à parte).

No caso de trabalho submetido ser aceito para publicação, o autor terá um curto período para acatar as possíveis sugestões propostas pelos pareceristas (no formulário preenchido pelos pareceristas) e realizar eventuais correções.

O *Copyright* dos artigos publicados será de propriedade da revista Práxis, os autores, em caso de aceite do trabalho, receberão uma ficha a ser preenchida, como elucidado em **declarações**. Estimamos que o prazo das respostas, após os recebimento das propostas, variará de 2 a 3 meses.

Os autores dos artigos aceitos, além de terem seus textos publicados em formato PDF na versão on-line, receberão, gratuitamente, exemplares do número contendo o seu trabalho, quando a versão for impressa.

APRESENTAÇÃO DO TEXTO

Serão aceitas contribuições em português ou inglês. O original deve ser apresentado em espaço duplo e submetido eletronicamente, fonte Arial Times New Roman, tamanho 12, com margens de 2,5cm. Deve ser enviado sem página de rosto, sendo título, autores, filiações e endereços eletrônicos informados exclusivamente por meio do formulário eletrônico no sistema de submissão na página <http://www.unifoa.edu.br/praxis/ojs>

Ilustrações: as figuras e gráficos deverão ser enviados, separadamente, no formato do programa em que foram gerados (SPSS, Excel, Harvard Graphics etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis. Também é necessário o envio de mapas no formato WMF. Os mapas que não forem gerados em meio eletrônico devem ser encaminhados em papel branco (não utilizar papel vegetal). O número de tabelas e/ou figuras deverá ser mantido ao mínimo (máximo de sete tabelas e/ou figuras).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas às seções Resenha ou Cartas, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os

artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 250 palavras e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave (preferencialmente retiradas do Thesaurus).

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: A publicação de artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos está condicionada ao cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996 e 2000), da *World Medical Association* (<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>), além do atendimento a legislações específicas (quando houver) do país no qual a pesquisa foi realizada. Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão conter uma clara afirmação deste cumprimento (tal afirmação deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo).

Agradecimentos - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria, devem constar dos "Agradecimentos". Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Declarações: É imprescindível o envio, na forma de documento suplementar, o **Termo de Cessão de Direitos Autorais** escaneado com a assinatura do autor responsável, que além de transferir para a editora esse direito informa se o artigo está sendo encaminhado pela primeira vez ou sendo reapresentado à nossa secretaria.

Referências Bibliográficas: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso. Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de **responsabilidade do(s) autor(es)** e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

ENVIO DE MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados pelo sistema no endereço <http://www.unifoa.edu.br/praxis/ojs>