

## MÉTODO ALTERNATIVO AO USO DE ANIMAIS NO ENSINO: CONSTRUÇÃO DE COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA EM CERÂMICA FRIA

*Alternative method to the use of animals in the education: Construction of entomological collection in cold ceramics*

**Michaella Pereira Andrade** [michapereirandrade@gmail.com]

**Thiago Alcântara Galvão** [biotag88@gmail.com]

**Fernanda Torello de Mello** [torellomello@gmail.com]

*Universidade Paulista*

*Rua da Paz, 797 – São Paulo - SP.*

### Resumo

As coleções entomológicas como modelos didáticos têm como objetivo a fixação de conteúdos da disciplina zoologia de invertebrados. Tais modelos buscam uma aprendizagem significativa e mais compreensível ao discente. Contemporaneamente essa estratégia necessita ser atrelada a diminuição do uso de animais como cobaias, sem gerar defasagens no processo de ensino. Este relato de experiência busca apresentar a confecção de uma coleção entomológica em cerâmica fria, e tem como finalidade a divulgação de um método alternativo à construção tradicional, demonstrando novas possibilidades para melhoria do processo de ensino-aprendizagem e a desconstrução da dessensibilização em relação à vida oriunda de aulas que utilizam animais de forma nociva.

**Palavras-chave:** Ensino; Zoologia; Método alternativo; Insetos; Coleção entomológica.

### Abstract

The entomological collections as didactic models aim to fix contents of the zoology discipline of invertebrates. Such models seek meaningful and understandable learning for the student. At the same time, this strategy needs to be linked to the reduction of the use of animals as guinea pigs, without generating lags in the teaching process. This report of experience seeks to present the creation of an entomological collection in cold ceramics, and its purpose is the dissemination of an alternative method to traditional construction, demonstrating new possibilities for improvement of the teaching-learning process and the deconstruction of desensitization in relation to life come from classes that use animals in a harmful way.

**Keywords:** Teaching; Zoology; Alternative method; Insects; Entomological collection.

## 1. Introdução

Os invertebrados são os organismos mais abundantes em todo o planeta, devido a sua extrema diversidade adaptativa (BRASIL, 1998), distribuem-se por 34 filos conhecidos, constituindo cerca de 95% das espécies conhecidas atualmente no planeta (Oliveira & Goldim, 2014). Dentro deste grupo de animais, destacam-se em biodiversidade os organismos pertencentes ao Filo Arthropoda, onde apêndices locomotores articulados e um esqueleto externo quitinoso são suas características diagnósticas marcantes (Hickman, et. al., 2004). Os artrópodes foram pioneiros na conquista do ambiente terrestre, sendo representados por quelicerados e miriápodes primitivos no Período Siluriano (443 – 414 milhões de anos). Já os primeiros insetos surgiram durante o Período Devoniano (Grimaldi & Engel, 2005), e foram os primeiros animais capazes de voar, diversificando-se rapidamente durante os Períodos Carbonífero e Permiano (Knechta, et. al., 2011; Camargo, et. al., 2005).

Atualmente sabe-se que os insetos possuem grande importância ecológica, uma vez que desempenham diversos papéis em ecossistemas variados, como polinizadores e participantes ativos nos processos de ciclagem de nutrientes, também atuam em todos os níveis tróficos, incluindo os processos de degradação (Camargo, et. al., 2005). O estudo destes animais é indispensável e insere-se em diversos campos por serem organismos-modelo, atendendo disciplinas amplas dentro da biologia (Matos, et. al., 2009).

As Coleções Entomológicas fazem parte dos estudos referentes aos insetos, e consistem em catalogações dos mesmos, em caixas com finalidades abrangentes, desde observações até estudos detalhados. Para a confecção da coleção, os animais precisam ser capturados, abatidos, fixados e identificados. Por fim, gera-se um banco de dados biológico, ferramenta que possibilita a produção de pesquisas e viabilizam atividades educacionais nos diversos níveis de ensino (Camargo, et. al., 2005). Segundo o parágrafo II do Art. 3º da Instrução Normativa Nº 160, de 27 de abril de 2007, a coleção utilizada com finalidades didáticas é denominada como (BRASIL, 2007):

II – Coleção biológica didática: coleção de material biológico pertencente a instituições científicas, a escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público, destinadas à exposição, demonstração, treinamento ou educação;

As construções de novas coleções didáticas tradicionais apresentam uma problemática, mesmo não impactando no número das populações pela sua abundância (Camargo, et. al., 2005), implicam diretamente no processo de dessensibilização dos discentes, o que rotula tais animais apenas como instrumentos didáticos (Greif, 2003). Além do mais, as coleções são produzidas a partir de animais já catalogados e estudados pela ciência. Ao citar o termo ‘instrumentos didáticos’, remete-se a um método que procura gerar conhecimentos e habilidades já sabidos e adquiridos em aulas teóricas. Além disso, tais vivências acadêmicas podem gerar conflitos cognitivos, psicológicos e morais, sem nenhuma associação de conhecimento inédito (Tréz, 2015).

No Brasil, as confecções de novas coleções, bem como a utilização de quaisquer animais para finalidades didáticas, estão atreladas à problemática da Lei Brasileira de Crimes Ambientais, nº 9605/98, na Seção I, que trata dos Crimes contra a Fauna, afirma em seu artigo 32, que é crime (BRASIL, 1998):

Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º. Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

§ 2º. A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.

A Lei Nº 11.794 de 8 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008) regulamenta a criação e utilização de animais com fins científicos e de ensino (superior), revogando assim, a antiga Lei Nº 6.638 de 8 de maio de 1979 (BRASIL, 1979). A atual Lei, conhecida também como 'Arouca', é restrita e aplica-se apenas aos animais do Subfilo Vertebrata, o que cria inconsistência jurídica para os outros animais, denominados invertebrados. Segundo a Lei Nº 11.794, Art 3º (BRASIL, 2008):

Art. 3º Para as finalidades desta Lei entende-se por:

I – Filo **Chordata**: animais que possuem, como características exclusivas, ao menos na fase embrionária, a presença de notocorda, fendas branquiais na faringe e tubo nervoso dorsal único;

II – Subfilo **Vertebrata**: animais cordados que têm, como características exclusivas, um encéfalo grande encerrado numa caixa craniana e uma coluna vertebral;

III – Experimentos: procedimentos efetuados em animais vivos, visando à elucidação de fenômenos fisiológicos ou patológicos, mediante técnicas específicas e preestabelecidas;

IV – Morte por meios humanitários: a morte de um animal em condições que envolvam, segundo as espécies, um mínimo de sofrimento físico ou mental (BRASIL, 2008).

Segundo Oliveira & Gold (2014):

Com base na definição imprecisa de animal, as leis protegem somente 5% da fauna. Os demais 34 filos reunidos no grupo dos invertebrados não são mencionados, com exceção de algumas poucas espécies. Coincidentemente, as espécies de invertebrados com evidência de sensibilidade e que são protegidas por lei em alguns países fazem parte dos dois maiores grupos de animais: filo Arthropoda (1.097.289 espécies) e filo Mollusca (93.195 espécies) (Oliveira & Goldim, 2014).

O grande argumento utilizado por instituições, cientistas e docentes para utilização de animais invertebrados consistem na premissa de que os mesmos não apresentam experiências de dor e não possuem sensibilidade. Em larga escala, aprende-se e perpetua-se de forma obsoleta a premissa de que esses animais são formas inferiores de vida e mostram menos aprendizagem, não possuindo capacidades de memória, e não demonstrando as mesmas respostas comportamentais aos estímulos induzidos, como em vertebrados por exemplo (Sherwin, 2001). Porém, alguns estudos mais detalhados mostram que tais mecanismos de percepção da dor em invertebrados e vertebrados podem ser análogos. Como exemplo, a análise de invertebrados como baratas, moscas e lesmas, que apresentam tais evidências a partir de algumas observações feitas por Sherwin (2001):

(...) capacidade de apresentar memória de curto e longo prazo; capacidade de memória afetada pela idade do indivíduo; noção espacial complexa; capacidade de aprendizado social e associativo; e respostas comportamentais e fisiológicas que indicam dor (...) A semelhança entre essas respostas às dos vertebrados pode indicar um nível de consciência ou sofrimento que não é normalmente atribuída aos invertebrados (...) (Sherwin, 2001).

Segundo Smith & Lewin (2009):

(...) Estudos a respeito de nocicepção e nociceptores em modelos de diferentes organismos demonstram que são similares desde os animais invertebrados até os seres humanos (...) Tais semelhanças, que perpassam todos os filos do Reino Animal, ocorrem especialmente no nível molecular de canais de íons, envolvidos na detecção de estímulos nocivos (...). Os animais se protegem contra possível dano tecidual mediante ativação dos mecanismos de nocicepção (...) (Smith, 2009).

As pesquisas abordadas levaram em consideração o conceito de nocicepção, caracterizado pela ativação de neurônios especializados, conhecidos como nociceptores, cujo principal papel conhecido é o encaminhamento de sinais referentes estímulos nocivos (Smith & Lewin, 2009). Diferentemente, a terminologia dor é caracterizada como uma sensação penosa, podendo representar dano físico ou emocional à um organismo, o que remete à questão da senciência (Fein, 2012). A partir dessas definições, nota-se que o significado de dor adentra em uma reflexão subjetiva, pois remete tal experiência com base em vivências apresentadas apenas nos seres humanos (Molento, 2007). Se o conceito de nocicepção e dor estão atrelados à questão da senciência, ou seja, a capacidade de ter sentimentos associados à consciência e de ter experiências (Fiorito, 1986), existe uma inconsistência de definição destes conceitos, uma vez que alguns invertebrados também realizam e experimentam tarefas de forma consciente, como pode-se verificar no estudo de Alem, *et. al.*, (2016).

Alem, *et. al.*, (2016) demonstraram através de experimentos que insetos sociais fazem uso de diversos mecanismos comportamentais e sociais para resolverem problemas, sendo assim, constituem um certo tipo de cultura particular. Neste experimento os pesquisadores verificaram se abelhas poderiam aprender uma tarefa não natural, reproduzi-la e repassá-la às demais abelhas. O experimento consistia na reprodução de uma flor azul artificial, onde para acessar o alimento contido nela, seria necessário que a abelha puxasse um filamento. Para treinar uma delas, o pesquisador colocou a flor artificial oculta sob uma placa translúcida em posições diversas, onde o animal poderia associar a disponibilidade de alimento com a tarefa de puxar o filamento. Associando assim a tarefa com a recompensa. A segunda abelha, ficou na posição de observadora, e apenas presenciou o exercício, sendo verificado posteriormente, através de observação, que esta havia aprendido a manipular o experimento, assim como a primeira que havia sido treinada. Uma das observações relevantes sobre o estudo, foi a constatação de que este comportamento poderia ser repassado aos demais integrantes da população, mesmo que a primeira abelha treinada não estivesse mais presente, constituindo um dos principais elementos para o estabelecimento cultural (Alem, *et. al.*, 2016).

Diante desta perspectiva, a necessidade de promover métodos que substituam o uso de animais no ensino é de suma importância. Este trabalho relata a construção de um modelo didático alternativo à coleção entomológica tradicional, e registra uma nova forma de aprendizagem sem a necessidade de conflitos éticos provenientes do sacrifício de animais.

## 2. Metodologia

O presente trabalho consiste no resultado da reflexão a respeito da utilização de métodos alternativos ao uso de animais no Ensino Superior, e teve como objetivo central o desenvolvimento de um modelo didático alternativo de uma coleção entomológica, por alunos do curso de Ciências Biológicas do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista (ICS - UNIP), com a finalidade de um aprendizado significativo e da fixação dos conteúdos apresentados em sala de aula na disciplina de Zoologia de Invertebrados.

Inicialmente foram realizados levantamentos bibliográficos referentes algumas Ordens da Classe Insecta (Arthropoda) e suas mais significantes características. A pesquisa teve como prioridade a consideração dos padrões de tagmose e de segmentação corpórea (padrões de diferenciação), ausência, presença e número de antenas, olhos compostos ou simples, números de apêndices e/ou estruturas segmentadas abdominais, com a utilização de livros especializados de Zoologia dos Invertebrados, fotografias dos animais e ilustrações coloridas encontradas no ambiente virtual.

Após o levantamento bibliográfico e a escolha das 6 Ordens que seriam representadas (*Blattodea*, *Odonata*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* e *Lepidoptera*), deu-se início ao processo de confecção dos animais, obedecendo os critérios de chaves de identificação, utilizando diversos materiais básicos, a fim de tornar sua posterior replicação acessível, minimizando os custos do trabalho realizado: Palitos de dentes; Clips; Pedacos de metais para estruturar os animais; Pastas plásticas; Alfinetes; Cerâmica fria; Isopor; Papel camurça; Tintas guache; Verniz Vitral; Cola quente e uma caixa de mdf. Para as regiões corporais como abdômen, tórax e cabeça, utilizou-se cerâmica fria pronta adquirida em uma loja de materiais de papelaria. Todos os animais foram esculpido a mão, levando em consideração suas características e proporções morfológicas externas reais, sendo que cada modelo foi desenvolvido com escalas diferenciadas da realidade na natureza, priorizando uma fácil visualização de suas principais características morfológicas. Os apêndices, antenas, cercos e aparelhos bucais foram confeccionados com pequenos pedacos de metais e clips. As asas foram construídas a partir de plástico pvc cristal, proveniente de pastas arquivo, onde foram moldadas com base nas simetrias analisadas em fotografias, e logo após, recortadas. Uma vez esculpidas e confeccionadas, todas as partes dos animais-modelos foram fixadas com cola quente e auxílio de palitos de dente. Para o acabamento final e coloração, utilizou-se tintas guache e verniz vitral com objetivo de colorir os animais da maneira mais próxima possível da realidade. Antes da cerâmica fria endurecer por completo, foi realizada a perfuração de cada animal segundo Almeida, *et al.*, (1998), no mesmo local onde um inseto real capturado seria, e posteriormente foram fixados com alfinetes na caixa entomológica alternativa. O isopor foi recortado, encapado e colado com papel camurça, de maneira a encaixar perfeitamente dentro da caixa entomológica. Após esta etapa, todos os modelos foram fixados com os alfinetes na caixa e identificados com a nomenclatura científica vigente.

### 3. Objetivos

O objetivo central da construção do modelo alternativo da coleção entomológica consistiu no desenvolvimento de um novo método alternativo ao uso de animais no ensino, caracterizado como uma ferramenta de rigor educacional tão eficaz quanto o modelo tradicional, que se apoia na utilização antropocêntrica de animais não-humanos para obtenção dos resultados esperados. A partir deste objetivo principal, foram traçados os objetivos específicos seguintes: Colaborar para a popularização de novas possibilidades dentro da educação; Desenvolver um novo método alternativo ao uso de insetos nos diferentes níveis de ensino; Investigar novas possibilidades didáticas e estimular a sensibilização de educandos e educadores; Evidenciar a ética e os direitos dos animais dentro da comunidade acadêmica; Criar condições para ampliar e relacionar as aprendizagens; Produzir um trabalho que atenda a legislação vigente; Enriquecimento de bancos de dados gratuitos e de baixos custos de metodologias alternativas ao uso de animais no ensino.

#### 4. Resultados

O trabalho foi apresentado na Semana da Biologia da Universidade Paulista, Campus Chácara Santo Antônio, São Paulo, no segundo semestre de 2015. As características principais de cada ordem de artrópodes escolhida foram mantidas, o que possibilita o estudo de suas principais estruturas morfológicas. As particularidades mais detalhadas em salas de aula foram abordadas na construção e podem ser facilmente visualizadas (Figuras 1 e 2). As estruturas apresentadas na reprodução em cerâmica fria puderam ser identificadas pelos alunos, assim como em um inseto real, o que comprova a eficácia do trabalho. A coleção entomológica em cerâmica fria foi disponibilizada ao Acervo do Museu de Ciências Biológicas da Universidade Paulista para visitação, consulta e utilização pelo corpo docente em aulas.



**Figura 1:** Coleção entomológica em cerâmica fria. Foto: Thiago Alcântara.

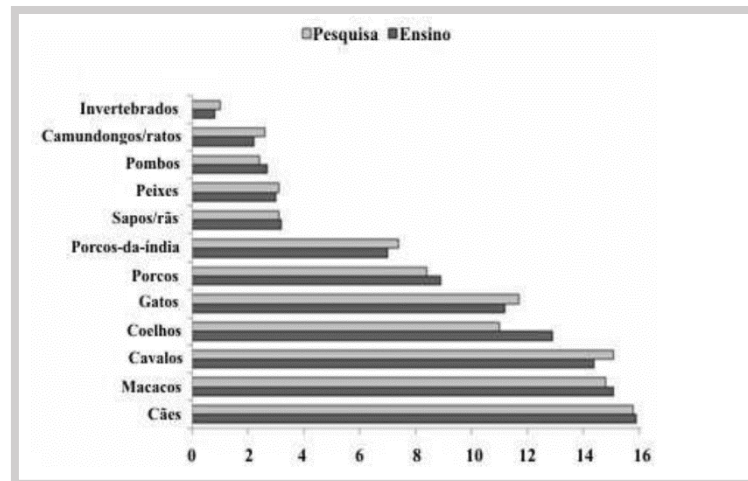


**Figura 2:** Coleção entomológica em cerâmica fria. Foto: Thiago Alcântara.

#### 5. Discussão

A partir do trabalho exposto gerou-se questionamentos rigorosos a respeito das possibilidades no processo ensino-aprendizagem dentro do Ensino Superior. Sabe-se que os educandos retêm mais informações quando realizam um trabalho cognitivo do que quando escutam, leem ou apenas observam (Dale, 1946).

Ainda hoje a utilização de animais no ensino está atrelada à uma questão inercial, uma vez que diversos métodos alternativos já existentes não são utilizados ou sequer apresentados (Muniz & Bachinski, 2012). Segundo Tréz & Nakada (2008), existe uma inércia natural no curso de Ciências Biológicas, pois a prática da experimentação animal é exercida com naturalidade, o que leva a execuções psicologicamente violentas de forma despercebida. No mesmo estudo, foi evidenciado o processo dessensibilizante, onde através de pesquisa entre 171 alunos de Ciências Biológicas, e de 9 professores que praticavam experimentação animal, demonstrou que muitos deles apenas consideravam importantes de serem substituídos animais que apresentam certa familiaridade, como cães, gatos e cavalos. Os animais que provocam aversão, medo ou desdém despertaram pouca preocupação, dados que podem ser observados no gráfico 1 abaixo (Tréz & Nakada, 2008):



**Gráfico 1:** Opinião dos estudantes de Ciências Biológicas da UNIFAL-MG, no ano de 2008, a respeito dos animais que devem ser substituídos em aulas práticas. (Tréz & Nakada, 2008). Fonte: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37824/28915>>. Acesso em 6 de agosto de 2017.

O estudo supracitado de Tréz & Nakada (2008), mostra que este trabalho evidencia a necessidade de mais estudos sobre a possibilidade de senciência dos invertebrados e capacidade de experimentarem dor (Tréz, & Nakada, 2008). Prada (2008) explica que “*o termo senciente vem do latim senciens e significa “que sente, que tem sensações”*” (PRADA, 2008):

(...) é preciso que se enfatize a ideia de que o “sentir” não está dissociado do cognitivo, pois para “sentir” é necessário que o indivíduo perceba o estímulo e o interprete mentalmente, para que responda em comportamento, de maneira adequada ao que significou aquele estímulo, para aquele indivíduo. Poderíamos concluir que os animais são seres sencientes (...) (PRADA, 2008).

Oliveira & Goldim (2014), abordam o desdém para com os invertebrados e necessidade de uma análise bioética mais profunda, para a inclusão destes animais na legislação, onde serão devidamente protegidos (Oliveira & Goldim, 2014).

A implementação de métodos alternativos para substituir o uso de animais não-humanos na educação é inovadora e benéfica para o progresso da ciência. Um estudo atual priorizou a comparação entre a aprendizagem de educandos através de dois métodos distintos: O tradicional e o alternativo ao uso de animais no ensino. Após sua finalização, obteve-se um resultado positivo à incorporação de metodologias alternativas no ensino superior, já que a assimilação dos conteúdos propostos ocorreu de maneira semelhante nos dois métodos, enfatizando a substituição da metodologia tradicional à alternativa sem prejuízos e interferências no aprendizado dos educandos (Diniz, et. al., 2006).

## 6. Conclusão

Trabalhos que priorizam a produção de materiais alternativos ao uso de animais invertebrados no ensino, como a coleção entomológica, são raros dentro da literatura. As produções dos mesmos

são de grande importância para auxiliarem os docentes e discentes durante a construção dos conhecimentos no processo de ensino aprendizagem. Logo, este trabalho configura-se como uma ferramenta eficaz a ser aplicada durante o desenvolvimento de aulas da disciplina zoologia de invertebrados, pois aborda de maneira clara os conceitos que são utilizados para explicar as características dos insetos. É importante que se destaque este método como recurso didático no processo de associação dos conhecimentos a respeito desta temática, atrelado à outras atividades complementares, como a leitura de bibliografias indicadas pelos docentes e a participação dos discentes nas aulas expositivas. Por fim, espera-se que este material enriqueça o ensino da disciplina de zoologia, através do caminho alternativo ao uso de animais, priorizando a importância de novas metodologias alternativas.

## 7. Referências Bibliográficas

- Alem, S., Perry, C. J., Zhu, X., Loukola, O. J., Ingraham, T., Sovik, E., Chitka, L. (2016) Associative Mechanisms Allow for Social Learning and Cultural Transmission of String Pulling in an Insect. *PLOS Biology*. Acesso em 08 abr., 2017, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002564>.
- Almeida, L.M., Ribeiro, C. S., Marinoni, L. (1998) Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos. Ribeirão Preto: Editora Holos.
- Brasil. (2007). Instrução Normativa n. 160, de 27 de abril de 2007.
- Brasil. (1998). *Lei de sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente*, Lei Nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998.
- Brasil. (2008). *Regulamenta procedimentos para o uso científico de animais*, Lei Nº 11794, de 08 de outubro de 2008.
- Brasil. (1979). *Estabelece normas para a prática didático científica da vivisseção de animais*, Lei Nº 6638, de 08 de maio de 1979.
- Brasil, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. (1998) *Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica*. Brasília: MMA.
- Camargo, A. J. A., Oliveira, C. M., Frizzas, M. R., Sonoda, K. C., Corrêa, D. C. V. (2015). *Coleções entomológicas: Legislação Brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens*. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Dale, E. (1946). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press.
- Diniz, R., Duarte, A. L. A., Oliveira, C. A. S., Romiti M. (2006) Animais em aulas práticas: podemos substituí-los com a mesma qualidade de ensino? *Revista Brasileira de Educação Médica*. Acesso em 08 de abr., 2017, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-55022006000200005>.
- Fein, A. (2012). *Nociceptores: As células que sentem dor*. Ribeirão Preto: USP/UnB.
- Fiorito, G. (1986). Is there “pain” in Invertebrates? *Elsevier: Behavioural Processes*. Acesso em 08 de abr., 2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24924695>



- Greif, S. (2003). *Alternativas ao uso de animais vivos na educação pela ciência responsável*. São Paulo: Instituto Nina Rosa.
- Grimaldi, D., & Engel, M. S. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge: University Press.
- Hickman, C. P.; Roberts, L. S.; Larson, A. (2004). *Princípios integrados de zoologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Knechta, R. J., Engel, M. S., Benner, J. S. (2011). Late Carboniferous paleoichnology reveals the oldest full-body impression of a flying insect. *PNAS - Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Acesso em 08 de abr., 2017, <http://www.pnas.org/content/108/16/6515.full.pdf?sid=579d3f81-1a8e-4823-9a53-468e2e9fd02c>
- Matos, C. H. C., Oliveira, C. R. F., Santos, M. P. F., Ferraz, C. S. (2009). Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Acesso em 08 de abr., 2017, <http://www.redalyc.org/pdf/500/50016921003.pdf>
- Molento, C. F. M. (2007). Bem-estar animal: Qual é a novidade? *Acta Scientiae Veterinariarie*. Acesso em 09 de abr., 2017, <http://www.ufrgs.br/actavet/35-suple-2/02-ANCLIVEPA.pdf>
- Muniz, T. S. A., & Bachinski, R. (2012) Da coesão ao Uso de Animais no Ensino e na Pesquisa. *Revista Educação e Cidadania*. Acesso em 09 de abr., 2017, <https://seer.uniritter.edu.br/index.php?journal=educacaoecidadania&page=article&op=view&path%5B%5D=538&path%5B%5D=322>
- Oliveira, E. M., & Goldim, J. R. (2014). Legislação de proteção animal para fins científicos e a não inclusão dos invertebrados. *Revista Bioética*, 22 (1), 45-56.
- Prada, I. S. (2008). Os animais são seres sencientes. In T. A. TRÉZ (org.) *Instrumento animal: O Uso prejudicial de animais no Ensino Superior* (pp. 15-41). Bauru: Canal 6.
- Presgrave, O. A. F. (2002). Alternativas para Animais de Laboratório: do animal ao computador. In: A. ANDRADE, S. C. PINTO, R. S. OLIVEIRA, (Orgs.) *Animais de laboratório: criação e experimentação* (pp. 361-367). Rio de Janeiro: Fiocruz.
- Sherwin, C. M. (2001). Can invertebrates suffer? Or how robust is argument by analogy? *Animal Welfare*, 10 (16), 103-118.
- Smith, E. S. J. & Lewin, G. R. (2009). Nociceptors: a phylogenetic view. *Springer. J. Comp Physiol*. 195, 1089-1106.
- Tréz, T. A. (2015). A caracterização do uso de animais no ensino a partir da percepção de estudantes de ciências biológicas e da saúde. *Revista História, Ciências, Saúde*. Acesso em 09 de abr., 2017, <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702015000300012>.
- Tréz, T., & Nakada, J. I. L. (2008). Percepções Acerca da Experimentação Animal Como um Indicador do Paradigma Antropocêntrico-Especista entre Professores e Estudantes de Ciências Biológicas da UNIFAL-MG. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Acesso em 10 de abr., 2017, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37824/28915>.

