



ARTIGO | REVISÃO DE LITERATURA
REVISÃO CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS, NATURAIS E
AMBIENTAIS

REVISTA
INVESTIGAÇÃO
medicina veterinária

**BIOÉTICA E USO DE ANIMAIS
INVERTEBRADOS EM PESQUISA:
UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-
LEGISLATIVA**

Bioethics and invertebrates animals use in research: an historical and legislative approach

Maria Gabriela S. Lira^{1*}, Lorrane G. Cantanhêde¹, Guilherme S. Miranda¹, Dr. Raimunda Nonata F. C. Neta¹.

¹Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís, Maranhão, Brasil.

*Cidade Universitária Paulo VI s/n, Tirirical, C.P. 09, CEP: 65055-970, São Luís – MA.

E-mail: gabrielasampaolira@yahoo.com.br

RESUMO

A utilização de animais em pesquisas científicas sempre foi necessária e com o advento de novas tecnologias ocorreram reformulações das legislações a nível mundial visando atender os requisitos dos critérios de bem estar animal. No entanto, nem todas as espécies de animais são dotadas de amparos legais, como exemplo todos os invertebrados. Este trabalho teve como objetivo, realizar um levantamento de critérios de inclusão e exclusão de princípios bioéticos no uso dos invertebrados em pesquisas na legislação mundial. Foi utilizado o método documental de caráter exploratório, descritivo e retrospectivo, em busca de informações que justificassem a inclusão e/ou exclusão desse grupo taxonômico em uma legislação específica. Características como, reprodução, distância evolutiva e dor são os principais critérios para justificar a exclusão dos invertebrados em legislações mais restritivas em termos bioéticos. Por outro lado, verifica-se que há mudanças neste paradigma em virtude da importância econômica e ecológica dos invertebrados, bem como as incertezas taxonômicas. É importante ressaltar que a nível mundial, alguns países, como a Suécia, possuem leis de proteção aos invertebrados e que poderiam ser consideradas como exemplo a ser seguido pelas demais nações, inclusive o Brasil.

Palavras-chave: Bioética, Experimentação Animal, Invertebrados, Legislação Ambiental.

ABSTRACT

The use of animals in scientific research has always been necessary and with the advent of technology was a redesign of legislation in the world in order to meet the requirements of the Animal Welfare. However, not all animals are provided with law protections, excluding invertebrate almost all of these situations. This work aimed to survey of inclusion and exclusion criteria of bioethical principles in the use of invertebrates in research in the world legislation. We used the documentary method of exploratory, descriptive and retrospective, in search of information that justify the inclusion and/or exclusion of that taxonomic group in a specific legislation. Results show that characteristics such as reproduction, evolutionary distance and pain are the main criteria to justify the exclusion of invertebrates in more restrictive laws in bioethical terms. Moreover, this idea has been changing because of economic and ecological importance of invertebrates and taxonomic uncertainties that taxa. Is worth noting that worldwide, some countries such as Sweden, have protection laws and invertebrates that could be considered an example to be followed by other nations, including Brazil.

Keywords: Bioethics, Animal Experimentation, Invertebrates, Environmental Legislation.

INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade, animais têm sido utilizados para fins científicos, sendo que somente por volta do século XVIII a moralidade dessa prática foi colocada em questão (FRANCO, 2013). Essas práticas, no início, eram executadas com o intuito de desenvolver conhecimento sobre determinado assunto, entretanto, sem a obrigação de obedecer a um método sistematizado de investigação (PARODI, 2009).

Em virtude da crença sobre diferenças entre homens e animais, proposta pelo filósofo René Descartes (1596-1650), muitos cientistas do século XVII acabavam realizando experimentos sem qualquer questionamento quanto ao uso de animais não humanos (PARODI, 2009). Esse filósofo acreditava que os processos de pensamento e sensibilidade faziam parte da alma, mas como, na sua concepção, os animais não a tinham, não havia sequer a possibilidade de sentirem dor (SPINSANTI, 1990). A partir dessa hipótese, as investigações científicas passaram a ser menos observacionais e descritivas, assumindo um caráter mais invasivo e experimental (IVY, 1948; REICH, 1995).

Nos anos 1800 o uso intensivo de animais em pesquisas científicas e para fins didáticos foi crescente, surgindo as primeiras sociedades protetoras dos animais (BENTHAM, 1984). A primeira foi criada na Inglaterra (1824) e em 1845 foi criada na França a Sociedade para a Proteção dos Animais (PARODI, 2009). Em anos posteriores foram fundadas sociedades similares na Alemanha, Bélgica, Áustria, Holanda e Estados Unidos (GOLDIM; RAYMUNDO, 1997).

No entanto, a primeira lei a regulamentar o uso de animais em pesquisa foi proposta no Reino Unido somente em 1876, através do British Cruelty to Animal Act, que se encontra em

vigor até hoje, tendo, porém, sofrido ampla reformulação em 1986 (PARODI, 2009). Anos após, em maio de 1979, foi publicada no Brasil a Lei Nº 6.638, que estabeleceu as Normas para a Prática Didático-científica da Vivisseção de Animais, a qual nunca foi regulamentada, mas estabelece alguns critérios para a realização de atividades didático-científicas com o uso de animais (BRASIL, 1979).

Em 1959, o zoologista William M. S. Russel e o microbiologista Rex L. Burch publicaram um livro, onde estabeleceram os três “Rs” da pesquisa em animais: Replace, Reduce e Refine (GOLDIM; RAYMUNDO, 1997). Essa proposta é precursora dos esforços atuais que visam substituir o uso de modelos animais para a realização de pesquisas científicas por técnicas alternativas que minimizem o sofrimento dos animais, além de reduzir o número de exemplares utilizados (OLIVEIRA; GOLDIM, 2014).

Apesar dos avanços na legislação sobre o uso de animais, os critérios para a utilização dos mesmos se aplica em muitos países apenas para vertebrados, enquanto que os invertebrados, que também são usados com fins científicos desde o século XIX, ainda hoje sofrem com as consequências da não elaboração de um documento que regule seu uso em experimentos (OLIVEIRA; GOLDIM, 2014).

Os países com ausência de legislação de proteção de invertebrados justificam-se usando informações diversas, como a de que esses organismos não possuem a capacidade de sentir dor e, portanto, não experimentam o sofrimento (GOLDIM, 2014). Apesar disso, essa justificativa, até hoje não foi devidamente comprovada cientificamente (GOLDIM, 2014).

Nessa perspectiva, objetivou-se realizar um levantamento

de critérios de inclusão e exclusão no uso dos invertebrados em pesquisas na legislação mundial e nacional, além dos princípios bioéticos aplicados a estes, fazendo-se o uso de método documental de caráter exploratório, descritivo e retrospectivo.

OS INVERTEBRADOS

Os invertebrados compõem cerca de 95% de todas as espécies de animais na Terra, sendo enorme sua diversidade (LEWBART, 2006). São seres normalmente pequenos e, na sua maioria, marinhos fugindo ao convívio e compreensão da espécie humana; a maior parte dos invertebrados terrestres são artrópodes, tais como insetos, aracnídeos e crustáceos (LEWBART, 2006). O estudo destes animais (como a entomologia e a aracnologia) foi visto durante centenas de anos como um ramo pobre da zoologia, no qual não valia a pena despende demasiado tempo; honrosa exceção foi Jean-Baptiste Monet, Cavaleiro de Lamarck, que desenvolveu um trabalho notável na compreensão e classificação sistemática dos “animais sem vértebras” (LAMARCK, 1801).

Legislação para proteção e uso dos animais

Com relação às legislações, verificamos que para diversos países foi crescente a preocupação quanto aos critérios de bem estar animal, modos de utilização para os diversos fins e demais proibições de uso desses organismos (COOPER e COOPER, 2007). A experimentação animal nas pesquisas caminhou paralelamente à ascensão da medicina e possuiu a seguinte definição: “a experimentação no animal consiste na utilização de animais de laboratórios vivos no quadro de experiências de investigação pura ou aplicada, bem como para fins de ensino” (HOTTOIS e PARIZEAU, 1993).

Internacionalmente, o documento mais importante para proteção dos animais é a Declaração Universal dos Direitos dos Animais, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), adotada em janeiro de 1978, na qual está descrito o direito dos animais à liberdade, o direito de não sofrerem maus tratos e a vedação a utilização de experimentos que implicam dor física, bem como orienta para a utilização de procedimentos em que os animais sejam substituídos por outros métodos de teste (ONU, 2005). No entanto, somente 65 dos 192 países do mundo têm leis nacionais de proteção animal, e muitas delas não são cumpridas (ONU, 2005).

A utilização de animais em laboratório possui registro nos EUA com estimativa de um milhão de exemplares anualmente; no entanto, os EUA não consideram camundongos, ratos e aves, podendo esse valor ser estimado em 17 milhões, caso fossem incluídos (ORLANS, 2000). Já a União Europeia utiliza 12 milhões (UNIÃO EUROPEIA, 2010), o Japão trabalha com 11 milhões, Austrália com dois milhões, assim como no Canadá (UNIÃO EUROPEIA, 2010). Já no Brasil existe uma estimativa de um milhão de animais (TAYLOR et al. 2008). Além da União Europeia, existem países que estipularam a proteção animal em suas constituições, incluindo a Alemanha, Índia, Áustria e Brasil (ANIMAL MOSAIC, 2008). Na Índia:

“[...] alguns dos objetivos da proteção animal foram incluídos em sua Constituição desde sua adoção, em 1950. Em especial, o artigo 48, que lida com a agricultura, incluiu a proibição do abate de vacas, bezerras e outros animais que fornecem leite e os de tração” (TAYLOR et al. 2008).

Entre as leis de proteção animal de padrão mais elevado na Europa estão as da Suécia, Holanda e Suíça (ANIMAL MOSAIC,

2008). E entre os primeiros países a criarem Comitês de Ética em Pesquisa com Animais, a Suécia também é considerada pioneira, com a criação no ano de 1979 (SCHNAIDER e SOUZA, 2003; ANIMAL MOSAIC, 2008). Os Estados Unidos, por sua vez, constituíram o seu primeiro comitê em 1984, já o Brasil, seus comitês foram instituídos somente da década de 90 (HAGELIN et al. 2003; SCHNAIDER e SOUZA, 2003; ANIMAL MOSAIC, 2008).

No Brasil, a primeira norma a regular e proteger os animais foi o Decreto Nº 16.590/1924, que findou revogado pelo Decreto nº 11/1991, que proibia, nas casas de diversão públicas as corridas de bovinos, brigas de aves, e toda e qualquer diversão que resultasse em maus tratos aos animais (ANTUNES, 2002). A Diretriz Brasileira de Prática para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos (DBPA) e a Lei nº 11794, de 2008, que estabelece procedimentos para o uso científico de animais, determinam regras claras para pesquisa científica segundo princípios éticos, mas considera apenas os vertebrados vivos não humanos, das espécies classificadas no filo Chordata, subfilo Vertebrata (COBEA, 1996).

De forma geral, as legislações relacionam-se à proteção dos animais vertebrados, exceção da lei da Suécia que também incluiu os invertebrados e da legislação do Canadá e do Reino Unido que incluíram especificamente em sua esfera de proteção os moluscos cefalópodes (classe de invertebrados da qual fazem parte os polvos, lulas e as sépias) (PAIXÃO, 2005).

A exclusão dos invertebrados da legislação voltada para a pesquisa animal é algo que precisa ser revisto e modificado dentro de nossa legislação, visto que estes organismos apresentam grande representatividade na biosfera, sendo dotados de importância ecológica igual aos vertebrados. Dessa

forma, é necessário que se analise com critério os fatores que os pesquisadores e legisladores consideram para excluir os invertebrados de legislação específica sobre experimentação animal.

Fatores exclusivos – justificativas para ausência de legislação

REPRODUÇÃO

Uma recente proposta para o Novo Código Penal brasileiro, a ser enviada para o Senado Federal, considera que a coleta de invertebrados para ensino e pesquisa é inofensiva, visto que: “invertebrados (p. ex. insetos, vermes, etc.) apresentam ciclos reprodutivos curtos com grande número de descendentes e que, portanto, a coleta para pesquisa e/ou ensino é inócua para as dinâmicas populacionais destas espécies (com exceção daquelas ameaçadas de extinção)” (SANTANA, 2001). Afirmar que não há riscos de extinção de espécies de invertebrados pela sua notória facilidade de reprodução abre caminhos e dá liberdade para milhares de pesquisadores e professores, destinados tanto a fins científicos como didáticos, utilizarem indiscriminadamente quantidades que não são necessárias para tais fins. Consequentemente a pressão de captura sobre esses animais pode acarretar em um declínio populacional irreversível ou até mesmo sua extinção.

DOR

A ausência de dor é um dos principais fatores para a não elaboração de uma legislação para invertebrados. Dentre os argumentos mais utilizados para a incapacidade de sensibilidade e estímulos desses animais, incluem-se: “ocorrência de comportamentos distintos dos vertebrados” e “ausência de

um sistema nervoso complexo” (OLIVEIRA e GOLDIM, 2014). No entanto, certos estudos indicam que os invertebrados têm substratos neuroanatômicos, neuroquímicos e neurofisiológicos de estados de consciência, além da capacidade de exibir comportamentos intencionais (THE CAMBRIDGE DECLARATION ON CONSCIOUSNESS, 2012). Apesar disso, por esses fatos não serem cientificamente comprovados, os argumentos de exclusão em relação a dor, se constituem em hipóteses que muitos pesquisadores se firmam para utilização desses seres vivos de forma demasiada e sem as devidas preocupações com as questões éticas.

Além disso, essa conclusão é equivocada, pois a Animal Health and Welfare (AHAW, 2005) demonstrou que as características sensoriais dos peixes ciclóstomos (lampreias), moluscos cefalópodes (polvos, lulas e chocos) e crustáceos decápodes (caranguejos, lagostas e camarões) lhes permitem ser inseridos na mesma categoria dos animais atualmente protegidos.

DISTÂNCIA EVOLUTIVA

A suposta distância evolutiva entre os invertebrados e a espécie humana é utilizada por muitos pesquisadores como explicação para a não inclusão desses animais em uma legislação, e faz com que estudos e procedimentos nos invertebrados sejam realizados sem os cuidados que habitualmente são propostos e utilizados para os demais organismos (GOLDIM, 2004).

Fatores inclusivos - justificativas para inserção de legislação

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Alguns insetos (borboletas, libélulas e besouros metálicos) têm sido coletados e criados, desde o final do século XIX até hoje,

por causa de suas asas ou élitros coloridos, especialmente em alguns estados da região Sul do Brasil (BROWN e FREITAS, 2002). Com a necessidade, tanto de criação em cativeiro quanto de preservação de populações naturais por essa indústria artesanal, seus praticantes tomaram consciência da importância de locais e habitats especiais para tais insetos (BROWN e FREITAS, 2002).

Atividades econômicas importantes como a sericicultura, que compreende a criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) para extração do fio de seda (FERNANDEZ et al. 2005); a meliponicultura, que é a criação de abelhas sem ferrão visando à produção de mel (VILLAS-BÔAS, 2012); a teia da aranha que vem sendo estudada para produção de cabos mais resistentes que aço, entre muitos outros produtos úteis são atividades que dependem diretamente de animais invertebrados.

Outra forma da utilização econômica de invertebrados largamente disseminada na atualidade é a entomofagia, fenômeno historicamente antigo e disseminado pelo mundo (DUFOUR, 1987; DWYER e MINNEGAL, 1991; CHEN, 1994; PERMBERTON, 1995; LENKO e PAPAVERO, 1996; TURNER, 1996; LATHAN, 1999). É comum, por exemplo, no México, a utilização de alguns tipos de percevejos como condimento, embora produzam compostos odoríferos desagradáveis ou repugnantes (BATISTA e FLORÊNCIO, 2013). Os percevejos são comercializados vivos, sendo consumidos torrados e moídos, às vezes são utilizados junto com pimenta para temperar alguns pratos (BATISTA e FLORÊNCIO, 2013).

Das centenas de milhares de espécies de insetos já registradas, pelo menos 1.417 são usados como alimentos, a exemplo dos tailandeses que transformam o louva-a-deus em uma pasta, cujo sabor lembra o do patê de camarão com

cogumelos; na China acredita-se que o consumo de formigas tenha efeito rejuvenescedor (RAMOS-ELORDUY e PINO, 1996).

IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

Os insetos fortemente coloridos têm o potencial de se tornarem grupos-bandeira em programas de conservação e podem servir como indicadores de qualidade ambiental (D'ALMEIDA, 1966). Esse potencial foi antecipado por antigas referências a invertebrados brasileiros possivelmente ameaçados (BROWN, 1970; BROWN, 1972). Esses mesmos grupos, que são conspícuos e relativamente fáceis de reconhecer e identificar, hoje figuram notavelmente na avaliação e monitoramento de áreas naturais (BROWN, 2000; FREITAS et al. 2003; FREITAS et al. 2005; LEWINSOHN et al. 2005).

Em geral, os invertebrados apresentam respostas demográficas e dispersivas mais rápidas do que organismos com ciclos de vida mais longos (LEWINSOHN et al. 2005). Eles também podem ser amostrados em maior quantidade e em escalas mais refinadas do que os organismos maiores, porém, tais vantagens são contrabalançadas por dificuldades taxonômicas em muitos táxons e pelo tempo necessário para processar grandes amostras (BROWN, 2000). Apesar dessas dificuldades, os artrópodes estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas e para avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação ou manejo (BROWN, 2000).

No Brasil, borboletas e formigas aparecem como indicadores potenciais em muitos relatos, apesar de vários outros grupos também estarem sendo estudados para o mesmo

fim (SCHOEREDER et al. 2004). Um tema destacado em muitos estudos recentes é a resposta de vários táxons à fragmentação de habitats, notavelmente em florestas úmidas ou cerrado (LEWINSOHN et al. 2005). Além de formigas e borboletas, esses estudos enfocam outros grupos, tais como cupins (DESOUZA e BROWN, 1994), rola-bostas (ANDRESEN, 2003), vespas e abelhas (MORATO e CAMPOS, 2000).

Invertebrados constituem um grupo animal com grande diversidade e abundância em praticamente todos os ecossistemas terrestres e aquáticos, desempenhando funções e prestando serviços indispensáveis aos mesmos (SCHOWALTER, 2006). Teias alimentares da fauna no solo, por exemplo, podem afetar positivamente a ciclagem de nutrientes através da fragmentação da matéria orgânica e estimular a proliferação de organismos decompositores (LAVELLE et al. 2003; GARTNER e CARDON, 2004). Tal processo, por sua vez, permite a manutenção da fertilidade dos solos e da produtividade primária nos ecossistemas (WARDLE, 1999). Invertebrados são agentes de polinização de flores (PINHEIRO et al. 2008; ISAACS et al. 2009), dispersão e predação de sementes (PARR et al. 2007; LOMOY et al. 2009), que representam requisitos fundamentais à reprodução e a distribuição de plantas. Além disto, constituem recursos alimentares de vários organismos (GUNNARSSON, 2008) e atuam (no caso de predadores e parasitóides) no controle de pragas agrícolas (LANDIS et al. 2008; GARDINER et al. 2009).

INCERTEZAS CIENTÍFICAS

Muitas são as incertezas em relação aos fatores utilizados para a não elaboração de uma legislação para invertebrados. No que diz respeito à dor, já foi demonstrado que parâmetros fisiológicos, neuroanatômicos e comportamentais evidenciam

a presença de dor em invertebrados, dando-lhes o direito de proteção legal em alguns países e evidenciando ambiguidade em relação a esse parâmetro (OLIVEIRA e GOLDIM, 2014). Quanto à distância evolutiva, sabe-se que existe uma teoria que afirma que todos os seres vivos compartilham de um ancestral comum e, portanto, a distância entre os invertebrados e humanos não seria justificável, visto que os esses últimos, também estão distantes filogeneticamente de outros vertebrados (THEOBALD, 2010). A questão da reprodução como já foi vista, é bastante controversa, pois afirmar que a coleta para pesquisa e/ou ensino é inofensiva para as dinâmicas populacionais de invertebrados (SANTANA, 2001), não leva em consideração que a pressão de captura nesses organismos pode ocasionar uma diminuição ou até mesmo a extinção de espécies.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos científicos aqui analisados indicaram uma divergência em relação às leis existentes sobre o uso de invertebrados em experimentação animal. Tais divergências são baseadas, principalmente, no interesse de cada nação, sobretudo de cada cultura e do modo com que o ser humano se relaciona com o meio, em especial com os “animais sem vértebras”. De um lado, há quem defenda a conservação de todas as formas, gerando inúmeros argumentos que validem esses animais como merecedores de leis de proteção e bem-estar animal, uma vez que se incluem também no conceito de biodiversidade. Por outro lado, há quem interprete essa proteção como algo sem fundamento, já que os invertebrados aparentemente não demonstram dor e possuem capacidades reprodutivas de reporem todo o estoque perdido, seja para finalidades científicas, didáticas ou gastronômicas.

O fato é que, países de primeiro mundo como a Suécia, demonstraram interesse em uma legislação específica que proteja esse grupo de animais e já adotam atualmente. O que acaba por se tornar um exemplo a ser seguido pelos demais países. Talvez o desconhecimento da fauna de invertebrados, juntamente com a atual tendência de projetos apelativos voltados aos vertebrados como símbolos da preservação, acabe por marginalizar esses organismos e colocá-los em risco de extinção, tal quais alguns grupos de mamíferos, aves e répteis.

Em relação ao Brasil, há muito a ser trabalhado para alcançar o desenvolvimento de uma legislação própria para invertebrados, tendo em vista que os fatores para a não inclusão destes em uma legislação carecem de legitimidade ou são características não determinantes na consideração das questões éticas entre seres humanos e animais. Os parâmetros inclusivos tais como o valor econômico e ecológico de muitas espécies de invertebrados, devem ser levados em conta para estruturar uma legislação mundial e nacional que minimize o sofrimento direcionado a animais.

REFERÊNCIAS

- Andresen E. 2003. Effect of forest fragmentation on dung beetle communities and functional consequences for plant regeneration. *Ecography*. 26(1):87-97.
- Animal Health and Welfare (AHAW). 2005. Opinion on the aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes. *The EFSA Journal*. 292:1-46.
- Antunes PB. 2004. *Direito Ambiental*. 7. ed. Lumen Juris, Rio de Janeiro, p.31.
- Batista CABSA, Florêncio RR. 2013. Breve histórico das relações homem-ambiente presentes na entomofagia e entomoterapia. *Polêm!Ca*. 12(4): 786-798.
- Bentham J. 1984. *Uma Introdução aos Princípios da Moral e da Legislação*. 3. ed. Abril Cultural, São Paulo, p. 63.

Brasil. 1979 Lei que Estabelece Normas para a Prática Didático-Científica da Vivisseção de Animais e Determina Outras Providências. Lei 6.638.

Brown Jr KS, Freitas AVL. 2000. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*. 32(4b): 934-956.

Brown Jr KS, Freitas AVL. 2002. Diversidade biológica no alto Juruá: avaliação, causas e manutenção. In: Cunha MMC, Almeida MM (orgs). *Enciclopédia da floresta*. O alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Companhia das Letras. pp. 33-42.

Brown Jr KS. 1970. Proposta: uma reserva biológica na Chapada de Guimarães, Mato Grosso. *Brasil Florestal*. 1(4):17-29.

Brown Jr KS. 1972. The heliconians of Brazil (Lepidoptera: Nymphalidae). Part III. Ecology and biology of *Heliconius nattereri*, a key primitive species near extinction, and comments on the evolutionary development of *Heliconius* and *Eueides*. *Zoologica (New York)*. 57:41-69.

Chen Y. 1994. Ants used as food and medicine in China. *The Food Insects Newsletter*. 7(2):1-10.

Cooper JE, Cooper ME. 2007. *Introduction to Veterinary and Comparative Forensic Medicine*. Blackwell Publishing, Oxford, p. 415.

D'Almeida RF. 1966. *Catálogo dos Papilionidae americanos*. Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, p. 366.

De Luca RR, Alexandre SR, Marques T. et al. 1996. *Manual para Técnicos em Bioterismo*. 2. ed. Winner Graph, São Paulo.

Desouza OFF, Brown VK. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. *Journal of Tropical Ecology*. 10(2): 197-206.

Doc. Eletrônico (internet): Animal Mosaic. 2008. Legislação de proteção animal. Disponível em: <http://www.animalmosaic.org/> [Acessado em 11/2014].

Doc. Eletrônico (internet): Goldim JR. 2004. Ética e Pesquisa em Animais Silvestres. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/bioetica/pesqsil.htm> [Acessado em 02/2015].

Doc. Eletrônico (internet): Lamarck JB. 1801. *Système des Animaux sans vertèbres, ou Tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux*. Paris: Déterville. Disponível em: http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_book_detail.php?lang=fr&type=ext&bdd=lamarck&table=ouvrages_lamarck&bookId=7&typeofbookId=1&num=0 [Acessado em 11/2014].

Doc. Eletrônico (internet): Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (ONU). 2005. Declaração universal sobre bioética e direitos humanos. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/> [Acessado em 11/2014].

Doc. Eletrônico (internet): Santana HRG. 2001. Proposta para o Novo Código Penal a ser enviada para o Senado Federal. Conselho Federal de Biologia (CFBio). Disponível em: <http://www.cfbio.gov.br/mais-noticias/123-proposta-para-o-novo-codigo-penal> [Acessado em 22/2014].

Doc. Eletrônico (internet): The Cambridge Declaration on Consciousness. 2012. Consciousness in human and not human animals. Cambridge: The Memorial. Disponível em: <http://fcmconference.org/img/CambridgeDeclarationOnConsciousness.pdf>. [Acessado em 02/2015].

Dufour DL. 1987. Insect as food: a case study from the northwest Amazon. *American Anthropologist*. 89(2):383-397.

Dwyer P, Minnegal M. 1991. Hunting and harvesting: the pursuit of animals by Kubo of Papua New Guinea. In: Pawlew, A. (Ed.) *Man and a half: essays in Pacific zanthropology and ethnobiology in honour of Ralph Bulmer*. Auckland: The Polynesian Society. pp. 86-95.

Fernandez MA, Ciferri RR, Patussi EV. et al. 2005. A utilização da biotecnologia na sericultura brasileira. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*. VIII(35):56-61.

Franco NH. 2013. Animal experiments in biomedical research: a historical perspective. *Animals*. 3(1):238-73.

Freitas AVL, Francini RB, Brown Jr KS. 2003. Insetos como indicadores ambientais. In: Cullen Jr RL, Rudran R, Valladares-Pádua C (orgs). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora da UFPR. pp. 125-151.

Freitas AVL, Leal IR, Uehara-Prado M. et al. 2005. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: Rocha CFD, Bergallo HG, Van Sluys M, Alves MAS (orgs). *Biologia da conservação*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ. pp. 201-225.

Gardiner MM, Landis DA, Gratton C. et al. 2009. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications*. 19(1):143-154.

Gartner TB, Cardon ZG. 2004. Decomposition dynamics in mixed-species leaf litter. *Oikos*. 104(2): 230-246.

Goldim JR, Raymundo MM. 1997. *Pesquisa em Saúde e os Direitos dos Animais*. 2. ed. Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre.

Gunnarsson B. 2008. Bird predation on spiders: ecological mechanisms and evolutionary consequences. *The Journal of Arachnology*. 35(3):509-529.

Hagelin J, Hau J, Carlsson HE. 2003. The refining influence of ethics committees on animal experimentation in Sweden. *Laboratory Animals*. 37(1): 10-8.

Hottois G, Parizeau M. 1993. *Dicionário da Bioética*. Instituto Piaget, Lisboa, pp. 247-256.

Isaacs R, Tuell J, Fiedler A, Gardiner MM, Landis D. 2009. Maximizing arthropod-mediated ecosystem services in agricultural landscapes: the role of native plants. *Frontiers in Ecology and Environment*. 7(4):196-203.

Ivy AC. 1948. The History and Ethics of the Use of Human Subjects in Medical Research. *Science*. 108:1-5.

Landis DA, Gardiner MM, Van Der Werf W. et al. 2008. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 105(51):20552-20557.

Lathan P. 1999. Edible caterpillars of the Bas Congo region of the Democratic Republic of Congo. *Antenna*. 23(3):134-139.

Lavelle P, Blanchart E, Martin A. et al. 1993. A hierarchical model for decomposition in the terrestrial ecosystem: application to soil in the humid tropics. *Biotropica*. 25(2): 130-150.

Lenko K, Papavero N. 1996. *Os insetos no folclore*. 2. ed. Plêiade, São Paulo, p. 468.

Lewbart GA. 2011. *Invertebrate medicine*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Austrália, p. 504.

Lewinsohn TM, Freitas AVL, Prado PI. 2005. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade*. 1(1):62-69.

Lomov B, Keith DA, Hochuli DF. 2009. Linking ecological function to species composition in ecological restoration: Seed removal by ants in recreated woodland. *Austral Ecology*. 34(7): 751-760.

Morato EF, Campos LAO. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17(2): 429-444.

Oliveira EM, Goldim JR. 2014. Legislação de proteção animal para fins científicos e a não inclusão dos invertebrados – análise bioética. *Revista Bioética*. 22(1):45-56.

Orlans, BF. 2000. The injustice of excluding laboratory rats, mice and birds from Animal Welfare Act. *Kennedy Institute of Ethics Journal*. 10(3): 229-38.

Paixão RL. 2005. Aspectos éticos na regulamentação das pesquisas em animais. In: Schramm FR, Rego S, Braz M, Palácios M. *Bioética: riscos e proteção*. Rio de Janeiro: UFRJ. pp. 229-40.

Parodi AL. 2009. Ethical issue in animal experimentation. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*. 193(8):1737-45.

Parr L, Andersen AN, Chastagno C. et al. 2007. Savanna fires increase rates and distances of seed dispersal by ants. *Oecologia*. 151(1):33-41.

Pemberton RW. 1995. Catching and eating dragonflies in Bali and else where in Asia. *American Entomologist*. 41(2):97-99.

Pinheiro M, Espindola BA, Harter-Arques B, et al. 2008. Floral resources used by insects in a grassland community in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. 31(3):469-489.

Ramos-Elorduy J, Pino JMM. 1996. El consumo de insectos entre los Aztecas. In: Long, J. (Ed.). *Conquista y comida*. Consecuencias del encuentro de dos mundos. México: UNAM. pp. 89-101.

Reich WT. 1995. *Encyclopedia of Bioethics*. 2. ed. Macmillan, New York, pp. 143-44.

Schnaider TB, Souza C. 2003. Aspectos éticos da experimentação animal. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 53(2): 278-85.

Schoederer JH, Sobrinho TG, Ribas CR. et al. 2004. Colonization and extinction of ant communities in a fragmented landscape. *Austral Ecology*. 29(4):391-398.

Schowalter TD. 2006. *Insect Ecology: an ecosystem approach*. CA: Academic Press, San Diego, p. 650.

Spinsanti S. 1990. *Ética Biomédica*. Paulinas, São Paulo, p. 255.

Taylor K, Gordon N, Langley G, et al. 2008. Estimates for world wide laboratory animal use in 2005. *Alternatives to Laboratory Animals*. 36(3):327-42.

Theobald DL. 2010. A formal test of the theory of universal common ancestry. *Nature*. 465(7295):219-222.

Turner MM. 1996. *Bush foods: Arrernte foods from Central Australia*. IAD Press. Institute for Aboriginal Development, Alice Springs, p.70.

União Europeia. 2010. Sexto relatório relativo às estatísticas sobre o número de animais utilizados para fins experimentais e outros fins científicos nos Estados-Membros da União Europeia. Bruxelas.

Villas-Bôas J. 2012. *Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão*. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), Brasília, p. 100.

Wardle DA. 1999. How soil food webs make plants grow. *Trends in Ecology & Evolution*. 14(11):418-420.