

ALTERNATIVAS AO USO DE ANIMAIS COMO RECURSO DIDÁTICO

Marcos Magalhães
Henrique Ortêncio Filho

MAGALHÃES¹, M.; ORTÊNCIO FILHO², H. Alternativas ao uso de animais como recurso didático. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama*, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2006

A utilização de animais como recurso didático no ensino superior tem sido muito discutida. Tal fato se deve em função de muitos alunos e professores considerarem que essas práticas vão contra seus pressupostos éticos e morais, além dos problemas de ordem psicológica que estas podem ocasionar. O debate acerca desse assunto tem aumentado muito nas últimas décadas, enquanto grupos de proteção aos animais têm tentado e conseguido com sucesso convencer muitas universidades pelo mundo a abolirem a utilização de animais de laboratório com fins didáticos, ou restringirem o seu uso ao mínimo necessário. Porém, para que animais deixem de ser utilizados para essa finalidade, torna-se necessária uma busca por recursos alternativos que propiciem aprendizado eficiente e satisfatório. Estes existem e incluem cadáveres e tecidos animais obtidos de fontes éticas; vídeos que podem ser gravados em situações reais; modelos, manequins e simuladores; multimídia; trabalho clínico com pacientes animais; auto-experimentação; laboratórios in vitro; estudos de campo e aprendizado baseado em casos. Vários estudos comprovam a eficácia do aprendizado proporcionado por tais métodos. Com relação ao custo de implantação, embora este possa ser maior no início, acaba por torná-los economicamente viáveis, por reduzir custos com a manutenção de animais em biotérios, anestésicos e outros medicamentos. Assim, é possível concluir que a utilização de métodos alternativos ao uso nocivo de animais é ética, eficaz e economicamente viável.

PALAVRAS-CHAVE: Métodos alternativos. Vivisseção. Uso de animais. Dissecção. Métodos humanitários.

ALTERNATIVES FOR THE USE OF ANIMALS AS A DIDACTIC RESOURCE

MAGALHÃES¹, M.; ORTÊNCIO FILHO², H. Alternatives for the use of animals as a didactic resource. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama*, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2006

The use of animals as a didactic resource by universities has been very controversial. Such controversy comes from many students and professors who consider that these practices are against their ethical and moral principles, as well as the problems of psychological order they may cause. The debate over this subject has been increasing over the past few decades, while groups of animal protection have tried and successfully managed to convince many universities worldwide to abolish the use of laboratory animals with educational purpose, or restrict their use to the minimum necessary. However, in order to stop using animals for this purpose, a search for alternative materials which provide efficient and satisfactory learning becomes necessary. Such alternatives already exist and include bodies and animal tissues obtained from ethical sources; videos which can be obtained in real situations; models, mannequins and simulators; multimedia simulation; clinical work with animals; self experimentation; in vitro laboratories; field studies and learning based in cases. Several studies prove the efficacy of the learning provided by alternative methods. Besides, the implementation cost, although higher in the beginning ends up making the alternatives economically feasible since they reduce the costs with maintenance of animals, anesthetics, and other remedies. Thus, it is possible to conclude that the use of alternative methods to the harmful use of animals is ethical, efficient and economically feasible.

KEYWORDS: Alternative methods. Vivisection. Use of animals. Dissection. Humanitarian methods.

ALTERNATIVAS AL USO DE ANIMALES COMO RECURSO DIDÁCTICO

MAGALHÃES¹, M.; ORTÊNCIO FILHO², H. Alternativas al uso de animales como recurso didáctico. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama*, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2006

Mucho se ha discutido sobre la utilización de animales como recurso didáctico en la educación superior. Esto ocurre en función de muchos estudiantes y profesores que consideran que estas prácticas van contra sus principios éticos y morales además de los problemas psicológicos que éstos pueden causar. La discusión referente a este tema ha aumentado mucho en las últimas décadas, mientras que los grupos de protección a los animales han intentado y han obtenido con éxito convencer a muchas universidades en el mundo que supriman el uso de animales de laboratorio con la finalidad didáctica, o restrinjan su uso al mínimo necesario. Sin embargo, de modo que los animales dejen de ser utilizados para este propósito es necesaria una búsqueda de materiales alternativos que tornen el aprender eficiente y satisfactorio. Éstos existen e incluyen los cadáveres y

¹Biólogo, Especialista em Biologia pela Universidade Estadual de Maringá, Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Maringá, Professor Assistente do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Paranaense, Campus Cianorte, marcosmls@yahoo.com.br

²Biólogo, Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, Doutorando em Ciências Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá, Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas - Universidade Paranaense, Campus Cianorte, henfilho@unipar.br

los tejidos animales obtenidos de fuentes éticas; películas y videos que se pueden registrar situaciones verdaderas; modelos, maniqués y simuladores; multimedias; trabajo clínico con los pacientes animales; auto-experimentación; laboratorios in vitro; estudios del campo y aprender basados en casos. Algunos estudios prueban la eficacia del aprender proporcionado por estos métodos. Por otra parte, el coste de la implantación, aunque grande al principio se vuelve económicamente viable por reducir gastos con el mantenimiento de animales en bioterios, anestésicos y otras medicinas. Así, es posible concluir que el uso de métodos alternativos al uso dañoso de animales es ético, eficiente y económicamente viable.

PALABRAS CLAVE: Métodos alternativos. Vivisección. Uso de animales. Disecación. Métodos humanitarios.

Introdução

No começo do século 21, tornou-se óbvio, tanto para o público quanto para o meio científico, que o uso de animais levanta várias questões éticas (GAUTHIER; GRIFFIN, 2005). Apesar disso, são tradicionalmente vistos pela comunidade científica e acadêmica como uma ferramenta de trabalho. Pitágoras (582-500 a.C.), já parecia se preocupar com o assunto, ao postular que a amabilidade para com todas as criaturas não-humanas era um dever. Adiante, no século 17, o filósofo René Descartes acreditava que os animais não sentiam dor por não possuírem alma (GOLDIM; RAYMUNDO, 1997) e, posteriormente, muitos filósofos se dedicaram à questão do status moral dos animais e essa controvérsia persiste até hoje (PAIXÃO, 2001).

Os animais são, rotineiramente, utilizados tanto para fins educacionais quanto para experimentação e pesquisa. No primeiro caso, seu uso ocorre no sentido de repassar informações já adquiridas, como processos fisiológicos, farmacológicos, dissecação, estudos anatômicos e comportamentais, além de treinamento cirúrgico. Na dissecação os animais são, geralmente, submetidos à eutanásia antes das aulas, enquanto na vivisseção os animais são utilizados ainda vivos (GRUBER; DEWHURST, 2004). No segundo, seres vivos são utilizados em um grande número de experimentos, como: testes de cosméticos, vacinas, medicamentos, entre outros.

Muitos médicos, veterinários, psicólogos e profissionais da área biológica de renome internacional tiveram, como base de sua formação, a utilização dos mesmos (GOLDIM; RAYMUNDO, 1997). Porém, com a tecnologia atual, que permite simular eventos através da informática, além da disponibilidade de uma grande quantidade de materiais alternativos de boa qualidade, a utilização de animais, tanto para dissecação quanto para vivisseção, tem sido muito questionada. Segundo Arluke (2004), tal apontamento parte do princípio que essas práticas vão contra pressupostos éticos e morais de muitos dos alunos causando, conflitos internos desnecessários, além dos problemas de ordem psicológica gerados por tal ação.

O debate acerca desse assunto tem aumentado muito nos últimos anos, enquanto grupos de proteção aos animais têm obtido sucesso em convencer muitas universidades, em âmbito global, a abolirem a utilização de animais de laboratório com fins didáticos (JUKES, 2004). Com base nisso, o conceito dos três Rs (reduction, refinement and replacement), enunciados por William Russel e Rex Burch, em 1959, tornou-se um foco comum tanto para o bem estar animal quanto para comunidade científica, sendo base para a redução no número de animais utilizados, o aprimoramento das técnicas que os utilizam e a substituição destes (GAUTHIER, 2004).

Com relação às técnicas que visam a substituição dos animais, estão inclusos os métodos alternativos de ensino, que vêm sendo utilizados no mundo todo (BALCOMBE, 2004). As universidades dos Estados Unidos da América (EUA) têm demonstrado uma diminuição contínua na utilização de animais. De forma geral, 68% das faculdades de medicina daquele país não utilizam animais vivos nas disciplinas de fisiologia, farmacologia e cirurgia. Além disso, há uma forte tendência em tornar opcional o seu uso (HANSEN; BOSS, 2002). Por outro lado, Cunningham (2003) concluiu que a maioria das faculdades e universidades daquele país utiliza animais no curso de psicologia e faz uso de métodos alternativos, como substitutos ou juntamente com práticas tradicionais. É importante salientar que, segundo Gruber e Dewhurst (2004), nos EUA, o número de roedores e pássaros utilizados em experimentos não são computados no total de animais utilizados naquele país. No Canadá, houve uma redução de cerca de 40% no uso de animais com finalidade didática entre 1985 e 1999 (GAUTHIER, 2004).

Na Europa, o artigo 25 da Convenção Européia para Proteção de Animais Vertebrados Utilizados para Experimentação e outros propósitos científicos afirma que, os procedimentos com fins educacionais serão permitidos somente quando seus objetivos não puderem ser alcançados por um método alternativo (VALK et al., 1999). No Reino Unido, o Cruelty to Animals Act aprovado em 1876 proíbe a prática de cirurgia em animais (BALCOMBE, 2000). Na Noruega, seres vivos só podem ser utilizados quando houver real necessidade como parte de treinamento profissional (SMITH; SMITH, 2004).

No Brasil, existem projetos de lei que visam a regulamentação do uso de animais para fins didáticos e experimentação, através do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal e criação de Comissões de Ética no Uso de Animais. Porém, não existe uma norma geral sistematizadora atualizada com relação a esse assunto (MARQUES et al., 2005). Apesar disso, a lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, no capítulo V, artigo 32, denomina como crime ambiental o “ato de abuso, maus tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos”, e equipara, na mesma pena, “quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos” (BRASIL, 1998).

No município do Rio de Janeiro, a prática de vivisseção e de experiências com animais em instituições veterinárias públicas municipais está proibida desde 2001 (MARQUES et al. 2005). Além disso, instituições como a Universidade de São Paulo (USP) (SILVA, 2003), Universidade Federal de Santa Catarina (TREZ, 2000), Universidade Federal de São Paulo (AMA DEI, 2002) e a Universidade Estadual de Feira de Santana (MORAES et al.,

2002) utilizam alternativas em algumas de suas disciplinas.

Direitos relacionados aos alunos e de liberdade civil permitem que estes processem um instituto com base na violação da liberdade de consciência e limitações no acesso à educação e treinamento ético de alta qualidade. Muitos casos já foram a julgamento nos EUA e na Alemanha com o veredicto tendendo a proteger a liberdade civil (JUKES; CHIUIA, 2003). Nos EUA, o direito dos alunos se oporem a participar de experimentos com animais, com bases éticas, vem sendo amplamente estabelecido (ORLANS, 1996) e a discriminação contra aqueles que resistirem a essas práticas é considerada violação de direitos civis (JUKES, 2004). Apesar disso, muitos participantes têm dificuldade em se opor publicamente a participar dessas práticas, o que pode tornar a experiência ineficiente devido ao estresse provocado pelas mesmas. Dessa forma, o uso de animais levanta questões morais e éticas que podem desencadear efeitos psicológicos profundos nas pessoas envolvidas (SMITH; SMITH, 2004).

No presente trabalho serão abordadas algumas alternativas ao uso de animais para fins didáticos. Este estudo teve por objetivo coletar informações que subsidiem o questionamento sobre a política de utilização de animais nas instituições de ensino superior, para que a mesma seja condizente com a ética, legislação e principalmente em sintonia com as tendências mundiais, dando espaço à utilização de métodos alternativos com a mesma eficácia das práticas adotadas convencionalmente na grande maioria das universidades brasileiras. O objetivo é preservar, dessa forma, a integridade ética, moral e psicológica dos alunos frente à banalização da vida, corrente nos cursos voltados à área biológica, uma vez que, segundo Smith e Smith (2004), na universidade, o foco deve ser mantido na ética animal e no respeito pela vida, já que a maioria dos alunos está em processo de formação de seus próprios princípios éticos. Afinal, a experimentação em animais tornou-se, definitivamente, um problema moral que ganha visibilidade quando se fala na ética animal (PAIXÃO, 2001).

Uso tradicional

A utilização de animais na educação varia desde a observação benigna de animais na natureza, dissecação de cadáveres disponíveis ou produzidos para esse fim, até procedimentos altamente invasivos realizados em organismos vivos (BALCOMBE, 2000). Animais são utilizados em vários experimentos didáticos nas universidades brasileiras: para observação de fenômenos fisiológicos e comportamentais a partir da administração de drogas e outras substâncias; estudos comportamentais de animais em cativeiro; conhecimento da anatomia interna; desenvolvimento de habilidades e técnicas cirúrgicas, estudos nutricionais, entre outros.

Métodos alternativos

Com relação aos métodos alternativos, Jukes e Chiuiia (2003) os consideram meios para o uso de animais como ferramentas educacionais humanitárias e abordagens de ensino que possam substituir o uso nocivo de animais. Tais recursos surgem em resposta a uma demanda crescente, por parte de alunos e professores, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação e assegurar que animais não sejam utilizados de forma danosa (MARTINSEN; JUKES, 2005).

É claro que, para futuros zoólogos e veterinários, tanto o estudo da anatomia quanto a prática cirúrgica sem animais e tecidos reais seriam incompletos. Existem, porém, alternativas éticas à eutanásia ou maus tratos aos animais, como cadáveres e tecidos obtidos de animais mortos naturalmente ou que tenham sofrido eutanásia devido a doenças terminais. Aliás, essa já é uma prática adotada na medicina humana e veterinária de algumas universidades. Tais cadáveres podem ser obtidos em fazendas, hospitais e clínicas veterinárias com a autorização do proprietário, quando pertinente, podendo-se, ainda, formar um banco de cadáveres e tecidos animais. Os tecidos frescos podem ser utilizados em práticas bioquímicas, farmacológicas e fisiológicas, enquanto os cadáveres são excelentes ferramentas para o aperfeiçoamento de habilidades clínicas e cirúrgicas, principalmente após o treinamento de habilidades básicas utilizando modelos, manequins e simuladores (JUKES; CHIUIA, 2003). Essa abordagem é utilizada no curso de medicina veterinária da Universidade de Tufts, nos EUA, com ampla aceitação por parte dos alunos (AMARENDHRA et al., 2001).

Ainda nos EUA, a superpopulação de cães e gatos é uma fonte de cadáveres. Animais que sofreram eutanásia em abrigos, por falta de espaço após um determinado tempo de permanência, podem ser transferidos para universidades e institutos de pesquisa. Obviamente, há leis que regulamentam a transferência desses animais. Talvez a mais importante delas seja a proibição de envolvimento financeiro, o que previne que o procedimento se torne lucrativo e estimule a superpopulação de cães ao invés de diminuí-la (BALCOMBE, 2000).

Um grande número de universidades já utiliza esse sistema e mostra que esta é uma excelente fonte de cadáveres para treinamento em anatomia e cirurgia. Em 2003, a faculdade de medicina veterinária na Western University em Pomona, na Califórnia, passou a ser a primeira em que são utilizados apenas animais que morreram naturalmente ou foram submetidos à eutanásia devido a doenças ou idade avançada (BALCOMBE, 2004).

O uso de cadáveres quimicamente preservados, seguido por cirurgias de castração em animais vivos, demonstrou ser adequado para a disciplina de técnica cirúrgica em experimento realizado na USP, sendo que os cadáveres puderam ser reutilizados para treinamento de procedimentos diferentes, inclusive ortopédicos, sendo a técnica amplamente aceita pelos alunos e docentes da instituição (SILVA, 2003), conforme Figura 1. Carpenter et al. (1991), não encontraram diferenças significativas entre um grupo de alunos de medicina veterinária que treinou anastomoses intestinais e sutura abdominal em cadáveres e um grupo controle que utilizou animais anestesiados.

Alternativas bastante interessantes são filmes e vídeos. Afinal, quase todas as instituições têm utilizado vídeos modernos e de alta qualidade, principalmente quando os recursos financeiros são limitados. Assim, eles podem ser uma alternativa realista à dissecação e experimentação animal, quando combinados com outras abordagens de baixo custo. Apesar de passivo, é um material de apoio importante quando precede a prática cirúrgica em simuladores ou trabalho clínico com pacientes humanos e animais. É um

método suficientemente satisfatório para estudantes que não utilizarão animais em suas carreiras e para aqueles que farão uso dos mesmos, servirá para treinamento antes de praticarem com cadáveres obtidos de fontes éticas. Existem, ainda, vídeos de experimentos em farmacologia e fisiologia que podem demonstrar procedimentos que seriam inaceitáveis em animais (JUKES; CHIUIA, 2003). Uma professora nos EUA filmou a necrópsia de um cavalo que havia morrido inesperadamente, e agora utiliza a fita como recurso em suas aulas, comprovando que é possível, com criatividade, criar alternativas de baixo custo (BALCOMBE, 2000), fato que tem ocorrido em instituições no Brasil.



Figura 1 - Opinião dos alunos da disciplina de Técnica Cirúrgica quanto à preferência pelo método de ensino (Adaptado de SILVA, 2003).

Modelos, manequins e simuladores já vêm sendo utilizados em algumas universidades, inclusive no Brasil. Estes compreendem tanto objetos de treinamento para simular órgãos, membros e animais inteiros, quanto aparatos para treinamento e simulação de funções fisiológicas, habilidades clínicas e prática cirúrgica. Além disso, manequins e simuladores oferecem treinamento prático e de custo efetivo, além de dar mais liberdade aos alunos para praticarem em seu próprio ritmo, aprendendo com os erros e repetindo os procedimentos. A idéia central é que o aluno utilize primeiro manequins e progrida passando a utilizar cadáveres e finalmente trabalho clínico com pacientes reais. Além dos modelos animais feitos de plástico com detalhes, existe a possibilidade de plastificar cadáveres de animais que podem ser dissecados e preservados, minimizando o número de animais mortos necessários para o andamento das aulas (JUKES; CHIUIA, 2003). Tais materiais, que são geralmente feitos de plástico duro ou mole, fornecem experiências táteis e espaciais e textura que não são possíveis de se obter em simulações por computadores. Na plastificação, os tecidos do animal morto são quimicamente substituídos por plástico, produzindo um modelo durável para uso repetido. Essa técnica é utilizada na Ohio State University e outras universidades (BALCOMBE, 2000).

No curso de Medicina Veterinária da Universidade de Zurique, modelos feitos de poliuretano inodoro são utilizados em técnicas cirúrgicas básicas, permitindo ao aluno praticar habilidades cirúrgicas sem realizar a eutanásia em animais (AUER, 1994).

Existe no mercado, a cobaia de PVC (Policloreto de Vinila) que é idêntica a um rato de verdade e permite, entre outras coisas, a prática de 25 técnicas microcirúrgicas como:

realização de anastomoses de vasos, suturas de artérias e transplantes (GRUBER; DEWHURST, 2004). O uso desse material alivia a tensão de quem está fazendo o treinamento, possibilitando que o exercício seja realizado quantas vezes forem necessárias, eliminando a preocupação com o tempo e diminuindo o uso de anestésicos e os sangramentos, o que torna o aprendizado mais eficaz e menos estressante (AMADEI, 2002).

Outro manequim utilizado é o DASIE (Dog Abdominal Surrogate Instructional Exercise), que simula cirurgias abdominais. Um estudo realizado com este manequim mostrou que o mesmo é uma alternativa esteticamente aceitável para as práticas introdutórias de cirurgia, e seu preço corresponde a um décimo de um cão criado especificamente para esse fim (HOLMBERG; COCKSHUTT, 1994).

Com relação a simuladores, existe o POP (Pulsatile Organ Perfusion), que auxilia no treinamento de cirurgias laparoscópicas e toracoscópicas. Esse equipamento, criado na Áustria, simula o suprimento sanguíneo de órgãos ou sistemas obtidos em frigoríficos, sendo um método eficiente e custo efetivo (SZINICZ et al., 1994). Há, ainda, um modelo de treinamento, totalmente artificial, proposto por Reuthebuch et al. (2003) para cirurgia coronariana. É feito de poliuretano endurecido e consiste numa réplica do tórax humano, com vasos coronarianos integrados a um modelo de batimento cardíaco.

Um estudo de Modell et al. (2002) avaliou a utilização do Human Patient Simulator com alunos do curso de medicina veterinária e concluiu que o mesmo foi uma ferramenta de aprendizado valiosa, tendo, ainda, grande aceitação por parte dos mesmos.

Com a tecnologia atualmente disponível é possível, adicionalmente, realizar dissecações virtuais e experimentos na tela de um computador, além de simulações de técnicas clínicas. Estes recursos facilitam a visualização e entendimento de estruturas e processos, fazendo com que o aluno aprenda estratégias de resolução de problemas, entre outras habilidades. As simulações hoje existentes podem mostrar processos fisiológicos que são praticamente impossíveis de serem visualizados em aulas com animais vivos, tais como processos de digestão ou ativação de um músculo. Existem, inclusive, verdadeiros laboratórios virtuais que simulam inúmeros experimentos e situações reais às quais os alunos podem ser submetidos. A realidade virtual, já empregada em diversos campos, pode vir a ser uma alternativa viável em escolas médicas e veterinárias, uma vez que tal recurso tem se tornado cada vez mais comum e disseminado com o desenvolvimento de softwares com tecnologia tridimensional, (JUKES; CHIUIA, 2003), configurando entre uma das alternativas mais proeminentes no ensino da medicina veterinária (SCALESE; ISSENBERG, 2005).

Como se espera que estudantes de medicina veterinária tenham experiências com pacientes reais e, quanto mais experiência, melhor o treinamento, o trabalho clínico com pacientes "voluntários", ou seja, animais dos próprios alunos, torna-se uma alternativa interessante. Essa técnica proporciona um treinamento realista e relevante. A aplicação de técnicas pouco invasivas como coleta de

sangue ou, ainda, treinamentos de rotina como exames físicos, coletas de urina e fezes, e demais procedimentos não invasivos podem ser treinados nos animais dos próprios alunos, enquanto outras técnicas, mais invasivas, podem ser treinadas em animais que realmente delas necessitem. Outra opção seria acompanhar veterinários em clínicas particulares ou hospitais veterinários (JUKES; CHIUIA, 2003), uma vez que, embora muitas vezes não seja possível o contato com o animal, é possível observar, durante procedimentos cirúrgicos, a anatomia do mesmo sem a mudança de cores que o material preservado apresenta e com a vantagem adicional de sentir que o procedimento é importante para o animal (BALCOMBE, 2000).

Cirurgias de orquiectomia e ovariectomia em animais de abrigos também são uma excelente forma de treinar habilidades cirúrgicas, envolvendo a prática veterinária básica supervisionada. Existe, ainda, um benefício adicional nessa prática, uma vez que animais castrados têm maior chance de serem adotados (JUKES; CHIUIA, 2003).

Não há a necessidade de se enfatizar demasiadamente o trabalho prático com organismos vivos na maioria dos cursos da área biológica. Apesar disso, o entendimento de processos fisiológicos e a prática de habilidades clínicas requerem essa experiência. O próprio aluno, com o devido consentimento, pode ser uma excelente fonte para experimentação. Essa já é uma prática comum em muitos institutos e consiste em realizar, nos próprios estudantes, procedimentos básicos como: coleta e análise de sangue, aferição de pressão arterial, cateterização venosa, análise de urina e uma série de outros procedimentos, sempre respeitando princípios éticos e o desejo do aluno. Outrossim, tais procedimentos devem ser supervisionados por professores qualificados, evitando-se, assim, riscos, danos e embaraços para o voluntário. Além da medicina humana, a veterinária também pode ser beneficiada com esta técnica, uma vez que humanos podem servir como modelos para outros animais, precedendo a prática com os mesmos (JUKES; CHIUIA, 2003). Muitos cursos universitários em medicina, fisiologia, farmácia e outras da área de saúde incluem aulas de monitoramento de função cardiovascular (pulso), pressão sanguínea (esfigmomanometria), eletrocardiografia, fluxo sanguíneo (pletismografia), função respiratória, contagem de células sanguíneas, testes de coagulação, e utilizam estudantes voluntários para tal fim (GRUBER; DEWHURST, 2004). Um aspecto interessante citado por Smith e Smith (2004) é que uma das preocupações nessa abordagem é o risco de processos legais gerados por possíveis danos físicos causados aos voluntários. Porém, é preciso lembrar que o uso de animais também envolve riscos aos alunos envolvidos, como mordidas, arranhões, alergias, entre outros.

Além de uma alternativa de baixo custo, confiável e passível de ser repetida várias vezes, o uso de laboratórios *in vitro* possibilita a realização de estudos de farmacologia e fisiologia que poderiam contribuir, significativamente, com a substituição de experimentos com animais. É claro que os tecidos e células utilizadas devem ser obtidas de fontes éticas, como descrito anteriormente, embora muitas vezes seja possível utilizar material de origem vegetal e fúngica para tais práticas (JUKES; CHIUIA, 2003).

Por sua vez, com um aprendizado baseado em casos,

o estudante treina com um paciente de verdade, tendo cada vez mais responsabilidade e envolvimento. Este é padrão na Grã-Bretanha e em algumas universidades americanas e é aprovado pelos acadêmicos que são colocados em situações reais, que irão encontrar no futuro. Essa alternativa deve ser auxiliada por simuladores, que preparam o acadêmico antes do contato com o paciente real, diminuindo a chance de falhas e possíveis danos ao paciente (BALCOMBE, 2000).

Vantagens dos métodos alternativos

A fisiologia é uma das disciplinas que mais utiliza animais em procedimentos invasivos e suas alternativas são, geralmente, criticadas por limitarem o acesso dos alunos à complexidade de um organismo vivo. Porém, existem cursos de fisiologia como na Uppsala University da Suécia, que não utilizam animais em experimentos (BALCOMBE, 2000). Richardson (1997) comparou as percepções dos alunos e resultados do aprendizado de instruções auxiliadas por computador mostrando que este pode melhorar o ensino da fisiologia médica.

Um outro estudo mostra que o conhecimento ganho por um grupo de alunos que utilizou uma simulação de experimentos em intestino de rato, e outro que seguiu uma aula prática convencional foi o mesmo. Além disso, os alunos do grupo que utilizou a simulação mostraram uma reação positiva à aula que teve um custo cinco vezes menor (DEWHURST et al., 1994). Fawver et al. (1990) concluíram que uma simulação por videodisco interativo sobre fisiologia cardiovascular foi tão efetiva quanto as aulas práticas tradicionais com animais, além de utilizar menos tempo. Samsel et al. (1994) concluíram que, na disciplina de fisiologia introdutória no curso de medicina, o computador forneceu uma alternativa efetiva ao uso de animais.

O ensino da fisiologia muscular e nervosa com o uso de eletrodos de superfície e instrumentos como o miógrafo em humanos provou ser superior ao experimento clássico envolvendo anfíbios, tanto do ponto de vista científico quanto educacional (GRUBER; DEWHURST, 2004).

Na farmacologia, também é utilizado um grande número de animais em práticas convencionais. Existem, porém, cd-roms e vídeos que permitem que o aluno revise um número maior de famílias de drogas do que seria possível em aulas tradicionais, inclusive drogas que provocam convulsão e estimulantes (BALCOMBE, 2000). As simulações farmacológicas existentes têm a vantagem de tornar mais fácil a visualização da dose da droga utilizada, curvas de concentração da droga no plasma, além dos efeitos da mudança de um dos parâmetros em uma fórmula, um conceito geralmente difícil de ilustrar nas práticas convencionais. Outro aspecto a ser considerado é que essas simulações consomem menos tempo (GRUBER; DEWHURST, 2004). Hughes (2001) comparou um grupo de alunos que realizou uma prática tradicional em farmacologia e um outro que utilizou uma simulação por computador, sendo que o segundo grupo apresentou resultados, significativamente, superiores.

Dewhurst e Jenkinson (1995), em um estudo sobre o impacto das alternativas baseadas em computação concluíram que, além de efetivas, essas alternativas economizam tempo e dinheiro, além de constituir um modo agradável de aprendizagem.

De acordo com Balcombe (2000), vários outros estudos comprovam a eficácia dos métodos alternativos, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Estudos comparativos entre o uso de métodos alternativos e tradicionais quanto à utilização de animais para fins didáticos.

Autores	Sujeitos do estudo	Principais aspectos
JONES et al. (1978)	100 calouros de medicina dos EUA	As performances de aprendizado de alunos utilizando filmes, auxílio de computadores e cadáveres humanos pré-dissecados foram as mesmas daqueles alunos ensinados por palestras e dissecações tradicionais.
JOHNSON e FARMER (1989)	100 estudantes de veterinária dos EUA	Modelos inanimados ensinaram efetivamente habilidades psicomotoras básicas e tiveram a vantagem sobre os animais vivos, pois eles puderam ser utilizados repetidamente melhorando a aquisição de proficiência motora.
HUANG e ALOI (1991)	150 alunos de biologia introdutória da graduação dos EUA	Alunos, utilizando um sistema de videodisco interativo auxiliado por computador, tiveram performances significativamente melhores do que os alunos que não haviam utilizado a instrução auxiliada por computador.
LEONARD (1992)	142 alunos de biologia introdutória da graduação nos EUA	No uso de videodiscos ou práticas de laboratório tradicionais não foram encontradas diferenças significativas com relação às notas obtidas. Entretanto, o grupo que utilizou videodisco exigiu apenas a metade do tempo.
MORE e RALPH (1992)	184 Alunos de biologia da graduação dos EUA	O conhecimento de biologia de cerca de 92 alunos utilizando cursos por computador aumentou mais que o de aproximadamente 92 alunos que utilizaram práticas tradicionais utilizando animais.
PHELPS et al. (1992)	Estudantes da graduação em enfermagem dos EUA	Alunos que estudaram utilizando um programa de vídeo interativo sobre princípios de débito cardíaco obtiveram melhores resultados no pós-teste do que alunos que foram ensinados por palestras e práticas de fisiologia com animais.
PAVLETIC et al. (1994)	48 veterinários graduados nos EUA	Nenhuma diferença foi encontrada na confiança cirúrgica ou habilidade dos graduados que haviam participado de um curso de alternativas em comparação com aqueles que haviam participado de um curso convencional.
LILIENFIELD e BROERING (1994)	252 médicos americanos e alunos da graduação	Alunos que utilizaram simulação por computador obtiveram uma nota significativamente maior na seção cardiovascular no exame final do que seus colegas de classe.
DOWNIE e MEADOWS (1995)	2.913 alunos do primeiro ano de biologia no reino Unido	Resultados acumulativos de exames de 308 alunos que estudaram modelos de ratos foram os mesmo dos 2.605 estudantes que realizaram dissecações em ratos.
LEATHARD e DEWHURST (1995)	105 alunos de medicina pré-clínica do Reino Unido	Não foram encontradas diferenças significativas nas performances dos alunos que utilizaram aulas práticas tradicionais com animais e aqueles que utilizaram uma simulação por computador da mobilidade intestinal.
GREENFIELD et al. (1995)	36 alunos de veterinária do terceiro ano nos EUA	Habilidades cirúrgicas foram avaliadas seguindo o treinamento com cães e gatos, ou modelos de órgãos; a performance de cada grupo foi equivalente.

FONTE: Adaptado de BALCOMBE (2000).

Além de eficazes, as alternativas ainda representam uma economia substancial em relação ao uso de animais de biotério e pressões econômicas nas universidades pelo mundo continuam a crescer, o que favorece a implementação de alternativas humanitárias para tal fim (KNIGHT, 1999). Em um estudo realizado nos EUA em 1994, a maioria das escolas de medicina que haviam deixado de utilizar animais

durante as aulas alegou que o fez devido a despesas, entre outros motivos (AMMONS, 1995). Jukes e Chiuia (2003) salientam que, embora o custo inicial da implantação de alternativas possa ser alto, o investimento é recuperado ao longo do tempo, já que os materiais podem ser utilizados repetidamente.

Na Romênia, um laboratório de simulação de

fisiologia, utilizando um software criado localmente e computadores recondicionados, substituiu o uso de mais de 1000 animais (BALCOMBE, 2004), comprovando que é possível desenvolver métodos humanitários de ensino com recursos acessíveis.

Existem, inclusive, sistemas de empréstimos de alternativas por sociedades, como por exemplo, a Humane Society of the United States (HSUS), a National Anti-Vivisection Society (NAVS) (SMITH; SMITH, 2004), e a International Network for Humane Education (InterNICHE), que administra um sistema de empréstimos de mais de 100 alternativas que podem ser enviadas a qualquer um que se disponha a pagar a postagem. Além disso, a InterNICHE está implantando sistemas de empréstimo de alternativas no Brasil, Rússia, Índia e Japão (BALCOMBE, 2004). Um dos melhores recursos, atualmente, é a base de dados NORINA que contém informações sobre cerca de 3000 métodos alternativos desenvolvidos para todos os níveis de educação. Existe, ainda, a base de dados sobre alternativas na educação da AVAR (Association of Veterinarians for Animal Rights) e o EURCA (European Resource Center for Alternatives to Using Animals in Higher Education) que promove ativamente o uso de alternativas de alta qualidade (GRUBER; DEWHURST, 2004).

Certamente, existem limitações ao uso de métodos alternativos. Falta a divulgação dos mesmos no meio acadêmico. Essa falta de informação sobre métodos humanitários de ensino e a escassez de mais estudos para avaliá-los geram a falsa impressão de que tais métodos são complicados e que tomam muito tempo em sala de aula, além dos métodos atualmente existentes não contarem com muitas opções de idiomas. Além disso, uma das grandes dificuldades de integrar alternativas no currículo é que o uso de novas tecnologias exige uma mudança de postura do professor, e sabe-se que nem sempre é fácil adaptar-se ao novo (VALK et al., 1999).

É preciso levar em conta que, embora muitos alunos questionem o uso de animais, outros temem que, ao utilizar métodos alternativos, não sairão da universidade preparados o suficiente para a prática clínica (GREENFIELD et al., 1994). Outro fator a ser levado em conta é que, muitos professores que tiveram sua formação baseada no uso de animais resistem ao uso de métodos alternativos, por se recusarem a divergir do modo pelo qual aprenderam. Outro aspecto a ser considerado é que, a decisão sobre quais métodos são adequados não deve ser baseada em preferências individuais. Assim, seria adequado que todos os países introduzissem uma exigência de aprovação prévia para o uso de animais na educação. Por último, é preciso salientar que, apesar do número de animais utilizados para educação e treinamento ter diminuído nos últimos anos, um grande número deles ainda é utilizado desnecessariamente (GRUBER; DEWHURST, 2004).

Considerações finais

Com base no exposto, é possível tirar algumas conclusões sobre o status atual do uso de animais para fins educativos no mundo. Em primeiro lugar, é que fica claro que não há maiores dificuldades na implantação de métodos

alternativos, uma vez que a maior parte dos conhecimentos que se deseja demonstrar nas universidades é formada de conceitos há muito definidos e que podem ser demonstrados por diversos métodos humanitários, sem perda na qualidade de ensino.

Segundo, os benefícios de tal atitude se refletem, principalmente, na valorização da ética no ambiente educacional. O uso de métodos humanitários além de preservar a integridade ética, moral, psicológica e social dos acadêmicos possui a vantagem adicional de afetar consideravelmente, a economia da instituição. Para isso, é preciso que se leve em conta que existem muitas alternativas no mercado, cabendo ao professor responsável pela disciplina, a coordenação do curso e a todos os alunos envolvidos dar espaço a esses métodos e divulgar alternativas de eficácia comprovada.

É necessário que se promove dentro das universidades brasileiras um envolvimento multidisciplinar entre profissionais das áreas tecnológicas, fisiológicas, toxicológicas, cirurgias e todas aquelas que utilizem animais, para que seja possível criar projetos que visem a produção nacional de materiais alternativos de qualidade, além de estudos posteriores que comprovem a sua eficácia. Essa iniciativa, além de promover o bem estar dos animais e dos alunos envolvidos, tem o potencial de tornar o processo ainda mais viável economicamente.

Por último, é preciso ressaltar que a mudança deve ser gradativa e constante. A abertura para reflexão ética e legal sobre as formas como o homem vem utilizando animais para os mais diversos fins deve ser um tema de constante debate. Afinal, cabe aos professores e alunos a busca de novas alternativas para que as aulas sejam sempre interessantes, desafiadoras, criativas, efetivas e, acima de tudo, éticas.

Referências

- AMADEI, C. Politicamente correto, rato de PVC é a nova ferramenta dos médicos. *Jornal da Paulista*, n. 170, ago. 2002.
- AMARENDHRA, K. et al. Client donation program for acquiring dogs and cats to teach veterinary gross anatomy. *Journal of Veterinary Medical Education*, v. 28, n. 2, p. 73-77, 2001.
- AMMONS, S. W. Use of live animals in the curricula of U. S. medical schools in 1994. *Academic Medicine*, n. 70, p. 740-743, 1995.
- ARLUKE, A. The use of dogs in medical and veterinary training: understanding and approaching student uneasiness. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 7, n. 3, p. 197-204, 2004.
- AUER, J. A. Veterinär-chirurgische Ausbildung am Simulator. *Alternativen zu Tierexperimenten*, v. 11, n. 1, p. 44-46, 1994.
- BALCOMBE, J. *The use of animals in higher education: problems, alternatives & recommendations*. Washington: The Humane Society Press, 2000. 104.
- _____. Humane education's expanding niche. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 7, n. 3, p. 221-223, 2004.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Lex: coletânea de legislação e jurisprudência*, São Paulo, v. 62, p. 471-484, 1998.
- CARPENTER, L.G. et al. A comparison of surgical training with live anesthetized dogs and cadavers. *Veterinary Surgery*, v. 20, n. 6, p. 373-378, Nov./Dec. 1991.
- CUNNINGHAM, P. F. Animal use, student choice and nonanimal alternatives

- at "America's Best" undergraduate colleges. **Teaching of Psychology**, v. 30, n. 4, p. 288-296, 2003.
- DEWHURST, F.G. et al. Comparison of a computer simulation program and a traditional laboratory practical class for teaching the principles of intestinal absorption. **Advances in Physiology Education**, v. 12, n. 1, p. 95-104, Dec. 1994.
- DEWHURST, D.; JENKINSON, L. The impact of computer-based alternatives on the use of animals in undergraduate teaching: a pilot study. **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 23, n. 4, p. 521-530, June/Aug. 1995.
- FAWVER A. L. et al. A comparison of interactive videodisc instruction with live animal laboratories. **Advances in Physiology Education**, v. 259, n. 6, p. 11-14, 1990.
- GAUTHIER, C. Overview and Analysis of Animal Use in North America. **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 32, suppl. 1, p. 13-19, 2004.
- GAUTHIER, C.; GRIFFIN, G. Using animals in research, testing and teaching. **Revue scientifique et technique de l'Office international des épizooties**, v. 24, n. 2, p. 735-745, 2005.
- GOLDIM, J. R.; RAYMUNDO M. M. **Pesquisa em saúde e os direitos dos animais**. 2. ed. Porto Alegre: HCPA, 1997.
- GREENFIELD, C. L. et al. Integrating alternative models into the existing surgical curriculum. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 21, n. 1, p. 23-24, 1994.
- GRUBER, F. P.; DEWHURST, D. G. Alternatives do animal experimentation in biomedical education. **Alternativen zu Tierexperimenten**, v. 21, suppl.1, p. 33-48, 2004.
- HANSEN, L. A.; BOSS, G. R. Use of live animals in the curricula of U. S. medical schools: survey results from 2001. **Academic Medicine**, n. 77, p. 1147-1149, 2002.
- HOLMBERG, D. L.; COCKSHUTT, J. R. A non-animal alternative for teaching introductory surgery. **Humane Innovations and alternatives**, n. 8, p. 635-637, 1994.
- HUGHES, I. E. Do computer simulations of laboratory practicals meet learning needs? **Trends in Pharmacological Sciences**. v. 22, n. 2, p. 71-74, Feb. 2001.
- JUKES, N. Are animals necessary in biological education? **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 32, suppl.1, p. 753-754, 2004.
- JUKES, N.; CHIUIA, M. **From guinea pig to computer mouse**. 2. ed. Leicester: Interniche, 2003. 520 p.
- KNIGHT, A. **Alternatives to the harmful use of animals in physiology teaching**: a submission to Murdoch University's Division of Veterinary & Biomedical Sciences. [s.l]: [s.n], 1999. 121 p. Disponível em: <<http://www.avar.org> e www.interniche.org>. Acesso em: 16 out. 2003.
- MARQUES, R. G. et al. Rumo à regulamentação da utilização de animais no ensino e na pesquisa científica no Brasil. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 262-267, maio/jun, 2005.
- MARTINSEN, S.; JUKES, N. Towards a humane veterinary education. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 32, n. 4, p. 454-460, 2005.
- MODELL, J. H. et al. Using the human patient simulator to educate students of veterinary medicine. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2002.
- MORAES, L. E. et al. Ética no uso de animais no ensino e na pesquisa: a experiência da Universidade Estadual de Feira de Santana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14., 2002, Itajaí. **Anais... Itajaí: UNIVALI**, 2002.
- ORLANS, F. B. The Three Rs in research and education: a long road ahead in the United States. **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 24, n. 2. p. 151-158, Mar./Apr, 1996.
- PAIXÃO, R. L. **Experimentação animal: razões e emoções para uma ética**. 2001. 126 f. Tese (Doutorado) - Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2001.
- REUTHEBUCH, O. et al. Vollsynthetisches trainingsmodell für die koronarchirurgie: die abkehr von tierversuchen? **Alternativen zu Tierexperimenten**, v. 20, n. 1, p. 17-20, 2003.
- RICHARDSON, D. Student perceptions and learning outcomes of computer-assisted versus traditional instruction in physiology. **Advances in physiology education**, v. 18, n. 1, p. 55-58, Dec. 1997.
- SAMSEL, R. W. et al. Cardiovascular physiology teaching: computer simulations vs. animal demonstrations. **Advances in Physiology Education**, v. 11, n. 1, p. 36-46, June, 1994.
- SCALESE, R. J.; ISSENBERG, S. B. Effective use of simulations for the teaching and acquisition of veterinary professional and clinical skills. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 32, n. 4, p. 461-467, 2005.
- SILVA, R. M. G. **Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados**. 2003. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2003.
- SMITH, A. J.; SMITH, K. Guidelines for humane education: alternatives to the use of animals in teaching and training. **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 32, Suppl. 1, p. 29-39, 2004.
- SZINICZ, G. et al. Die pulsierende organ-perfusion als möglichkeit zur reduktion von tierversuchen in der ausbildung in minimal invasiven operationstechniken. **Alternativen zu Tierexperimenten**, v. 11, n. 1, p. 40-43, 1994.
- TREZ, T. A. **O uso de animais vertebrados como recurso didático na Universidade Federal de Santa Catarina**: panoramas, alternativas e a educação ética, 2000. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- VALK, J. et al. Alternatives to the use of animals in higher education. **Alternatives to Laboratory Animals**, v. 27, n. 1, p. 39-52, Jan./Feb. 1999.