**SOFTWARE SIMULADOR UTILIZADO COMO FERRAMENTA DIDÁTICO PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE FARMACOLOGIA CARDIOCASCULAR VETERINÁRIA**

"A questão não é saber se os animais raciocinam, ou se eles conseguem falar, mas se eles são passíveis de sofrimento, por possuírem consciência e por serem sensíveis à dor"...

Jeremy Bentham (1748-1832)

*Introduction to the principles of morals and legislation*

**JUSTIFICATIVA**

A utilização de animais para fins didáticos surgiu há mais de dois mil anos, provavelmente com os estudos de Hipócrates (450 a.C.) que relacionava o aspecto de órgãos humanos doentes com os de animais, mas foi no século 19 que os ensaios biológicos com animais vivos se intensificaram e muitos atribuem os grandes avanços nas ciências da saúde ao uso de modelos animais na experimentação (MIZIARA et al., 2012).

Atualmente, a necessidade do uso de animais na educação superior das áreas biológicas e da saúde tem sido alvo de severas críticas em todo o mundo, tanto pela sociedade civil, quanto por cientistas, profissionais, educadores e estudantes (GREIF, 2003; VIRGENS; SEIXAS, 2009). A argumentação baseia-se em considerações éticas, metodológicas, psicológicas e ambientais (GREIF, 2003).

É muito comum algumas disciplinas de cursos de educação superior nas áreas biológicas e da saúde recorrerem à experimentação científica para demonstrar um processo da vida ou ação de substâncias químicas.

Habitualmente, o ensino prático da disciplina de farmacologia emprega ensaios biológicos vivos para explicar os fenômenos farmacológicos das drogas utilizadas na terapêutica. Assim como nas outras disciplinas afins, o uso de animais é justificado pela contribuição no processo de assimilação dos conceitos teóricos, permitindo que o aluno desenvolva o raciocínio científico e lógico essencial para a sua formação acadêmica (MAGALHÃES; ORTÊNCIO FILHO, 2006; VIRGENS; SEIXAS, 2009; ZANETTI, 2009). Tradicionalmente, os pequenos roedores (ratos e camundongos) são a maioria dos animais usados em aulas práticas de farmacologia e fisiologia de diversos cursos das áreas da saúde (GRINDON, 2005; DEWHURST; HEMMI, 2012).

Em medicina veterinária, o desenvolvimento dessas aulas práticas pode ser tornar um grande pesadelo. De um lado a legislação e os modernos conceitos de bem-estar animal que incorporam o princípio dos "3Rs"[[1]](#footnote-1) (BRASIL, 2013), de outro a preocupação com a formação do aluno em adquirir habilidades e conhecimentos complexos da fisiologia e ação de fármacos no organismo animal suficientes para o exercício profissional. Em adição, essas práticas confrontam com os pressupostos éticos e morais de muitos alunos que relutam em assistir e executar a aula, gerando discussão conflituosa e polêmica entre os seus pares e com o corpo docente (ARLUKE, 2004; HOLANDA 2013), além dos embates com a utilização de espécies que serão os seus pacientes no futuro.

De acordo com as "Diretrizes brasileiras para a prática e cuidados de animais destinados para fins científicos e didáticos" (BRASIL, 2013), os professores devem sempre considerar a substituição do uso de animais por outros recursos didáticos, desde que tais métodos sejam compatíveis com os objetivos educacionais. Ainda, não recomenda a utilização de animais com o propósito de demonstrar fatos biológicos já conhecidos e proíbe a indução de lesão ou dor a animais apenas para ilustrar fenômenos bem caracterizados a estudantes de graduação.

Muitos esforços têm sido dispendidos na busca de novos métodos pedagógicos alternativos ao uso de animais em várias modalidades de ensino, como por exemplo, os modelos computacionais.

Nos últimos anos, o uso o computador tem provocado uma revolução no processo ensino-aprendizagem. Os novos modelos pedagógicos de ensino favorecem o aparecimento de ferramentas cada vez mais sofisticadas, como os sistemas de simulação computadorizada (SCHWARZELMÜLLER; ORNELLAS, 2006; DEWHURST et al., 2007; GRZESIUK, 2008) e uma importante ferramenta de auxilio tecnológico é o uso de softwares educacionais, os quais podem reproduzir o ensino tradicional através de programas computadorizados, aplicáveis a diferentes modalidades de ensino (GRZESIUK, 2008; SANTANA, 2008).

De fato, a produção de material audiovisual para fins didáticos vem crescendo em todo mundo e os sistemas de simulação computadorizada têm sido vistos como opções inteligentes de apoio à educação superior, capazes de auxiliarem no desenvolvimento de habilidades e na intelectualização necessários à formação do aluno (GREIF, 2003; MAGALHÃES; ORTÊNCIO FILHO, 2006; VALK, 2006; BANDEIRA, 2010).

Valente (1999) afirma que o computador pode ser um importante recurso para promover a passagem da informação ao usuário ou facilitar o processo de construção de conhecimento. No entanto, o aprender não deve ser restrito ao software, mas à interação aluno-software. Para o autor, os softwares apresentam características que podem favorecer o processo de construção do conhecimento e isso deve ser levando em consideração quando um programa computacional for escolhido para ser usado em situações educacionais.

Segundo Bandeira (2010), a utilização e a combinação de diferentes meios e tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o desenvolvimento de processos educacionais permitem ampliar e ofertar produtos didático-pedagógicos customizados para atender as demandas de públicos-alvo específicos. Para o Ministério da Educação-MEC (BRASIL, 2007), essas novas tecnologias (TICs) são valiosas contribuições nas práticas educacionais – ilustram e sintetizam os conteúdos trabalhados e permite o aluno vivenciar e visualizar situações, experiências, processos, conceitos e princípios de realidades não observáveis.

Na área de farmacologia já existem ambientes virtuais de simulação, capazes de reproduzir didaticamente as ações de drogas agonistas e antagonistas em diferentes parâmetros fisiológicos (PRESGRAVE, 2002; GREIF, 2003).

Em particular, softwares específicos na área da farmacologia cardiovascular aplicada ao ensino de medicina veterinária não são disponíveis livremente no Brasil. Essa é uma importante área da clínica veterinária de pequenos animais que se encontra em vasta expansão de conhecimentos (KUKANICH, 2012; MARTIN et al., 2010; DeFRANCESCO, 2013; POLIZOPOULOU et al., 2014), sendo a especialidade de cardiologista veterinário reconhecida recentemente (INFORMATIVO DO CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012).

**OBJETIVOS**

Propõem-se a desenvolver um programa computacional (software educacional) que simule as ações dos principais fármacos empregados na terapia cardiovascular em pequenos animais, como método pedagógico alternativo ao uso de animais para fins didáticos e que seja acessível e de baixo custo de produção, além de contemplar as necessidades básicas do ensino prático exigidas para a formação acadêmica.

**Objetivos específicos**

1. Realizar uma coletânea dos planos de aulas práticas e teóricas da farmacologia cardiovascular e pesquisa bibliográfica para a elaboração do conteúdo do material didático.
2. Delinear os procedimentos da aula prática de ações de fármacos no coração e na pressão arterial, viabilizando padrões de respostas observáveis em cães e gatos.
3. Elaborar um texto descritivo e atualizado das ações dos principais fármacos utilizados na terapêutica cardiovascular em pequenos animais que contemplam os conceitos teóricos.
4. Transformar as ações e os efeitos das drogas cardiovasculares para a forma gráfica, utilizando recursos de multimídia e computação gráfica.
5. Disponibilizar o simulador para a Disciplina de Farmacologia, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA), UNESP.
6. Levantar dados sobre a utilização do simulador, junto ao corpo docente e discente da FMVA.

**METODOLOGIA**

Atualmente o Brasil segue a tendência mundial de restringir o uso de animais em práticas educacionais de cursos superiores das áreas da saúde. Amparadas em leis de proteção animal e ambiental e em questões éticas, metodológicas, psicológicas e ambientais, as diretrizes que tratam do uso de animais em aulas práticas, definidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MTC) e Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), com apoio da sociedade civil, deixam claro a necessidade de propostas pedagógicas alternativas ao uso de animais para fins didáticos, e incentiva a produção de novos recursos. Então, cabe às instituições de ensino a responsabilidade de discutir e planejar métodos válidos e compatíveis com a demanda educacional, de forma a produzir e difundir novas ideias e tecnologias aplicadas ao ensino prático superior.

Em geral, uma das mudanças fundamentais ocorridas na educação e na teoria pedagógica é o uso de recursos computacionais e das tecnologias de informação e comunicação (TICs) que oferecerem subsídios valiosos para o processo ensino-aprendizagem.

Entre as diferentes ferramentas de educação virtual disponíveis, destacam-se os simuladores, os quais podem reproduzir o ensino tradicional em ambientes virtuais atrativos e enriquecidos com conteúdos baseados em situações reais e que promovem o pensamento crítico dos estudantes importante para a formação acadêmica.

Portanto, ao propor o desenvolvimento de um software educacional (simulador) direcionado ao estudo da farmacologia cardiovascular veterinária, como forma alternativa ao uso de animais em práticas acadêmicas, espera-se produzir um recurso virtual que seja atrativo e de fácil entendimento, capaz de complementar a fundamentação teórica e de estimular o raciocínio lógico necessário para o uso responsável de medicamentos cardiovasculares na clínica médica em pequenos animais.

1. **Definição do conteúdo didático**

O conteúdo didático do software será selecionado a partir dos tópicos importantes abordados nas aulas teóricas e prática da disciplina de farmacologia veterinária, sendo organizados de acordo com a classificação farmacológica das principais drogas usadas na terapêutica cardiovascular em pequenos animais.

Para elaboração, será considerado o plano de aula da disciplina e pesquisa bibliográfica para atualização do material. Essa será realizada em livros de farmacologia e clínica médica e em bancos de dados indexados via internet (PubMed, Biblioteca Virtual em Medicina Veterinária e Zootecnia e portal de periódicos da CAPES).

1. **SIMULADOR**

Será desenvolvido um simulador educacional, através de tecnologias web com implementação em HTML, linguagem de programação PHP e flash. A tecnologia empregada na implementação do simulador oferecerá ao utilizador, alunos de veterinária, professores e pessoas interessadas na teoria abordada de modo em geral, um ambiente ágil e descomplicado para o uso, uma vez, que o mesmo poderá ser acessado de qualquer equipamento(computador) com recursos de navegação web. O software desenvolvido será utilizado como ferramenta didático-computacional capaz de reproduzir bioensaios que normalmente utilizam cães para a demonstração de efeitos de drogas cardiovasculares. A base de conhecimentos que abastece o simulador é disponibilizada pela equipe da professora Drª Valéria Maria Savoya da Silva, com apoio técnico da graduanda Bruna Gil Rodrigues da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, UNESP.

A princípio o simulador representará os elementos (órgãos) de interesse, necessários para a visualização das simulações, através de imagens bidimensionais coloridas construídas especificamente para o projeto em desenvolvimento.

A construção do simulador será baseada em experimentos (bem) conhecidos, planos de aula e literatura atualizada, de forma a correlacionar o conteúdo teórico com o prático. Serão consideradas apenas as drogas que normalmente são empregadas na terapia cardiovascular de pequenos animais.

A configuração do simulador permitirá o aluno escolher uma droga a partir de uma lista previamente cadastrada, aplicá-la no organismo animal e através de animações de pequenas sequencias, poderá observar os efeitos sobre a frequência e contração cardíaca, bem como, sobre os principais leitos vasculares arteriais e venosos que controlam a pressão arterial. Também estará disponível o registro da pressão arterial em cada procedimento.

O programa possuirá instruções detalhadas para o seu uso e textos informativos de cada droga utilizada que auxiliarão na correlação com a fundamentação teórica.

O simulador também possuirá uma interface de utilização amigável, intuitiva e totalmente operável via mouse (é mínima a necessidade de utilização do teclado).

1. **Avaliação do software**

Alunos e professores do Curso de Medicina Veterinária, serão convidados a participar da avaliação do software criado, mediante a assinatura do “termo de consentimento de participação em pesquisa livre e esclarecido”. Para tanto, será aplicado um questionário de múltiplas escolhas para avaliar os seguintes tópicos da ferramenta: layout, conteúdo, navegabilidade, cores, letras, animação, frequência que usariam o recurso, recomendação do produto. Também estarão disponíveis comentários, críticas e sugestões que possam agregara a melhoria do material avaliado.

**CRONOGRAMA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atividades | Set/13 | Out/13 | Nov/13 | Dez/13 | Jan/14 | Fev/14 | Mar/14 | Abr/14 | Mai/14 |
| Pesquisa bibliográfica | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
| Coleta e análise de dados |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
| Metodologia – Implementação do Software Simulador Versão 1.0 |  |  | x | x | x | x | x |  |  |
| Elaboração do trabalho e artigos-congressos |  |  |  |  |  | x | x | x | x |
| Fase de Testes do software Simulador versão 1.0 |  |  |  |  |  | x | x | x |  |
| Relatório final |  |  |  |  |  |  |  | x | x |

**RECURSOS NECESSÁRIOS**

Os recursos necessários são:

* Base de conhecimentos específicos para abastecimento do software simulado.
* Computador com recursos web para implementação, teste e validação do software.
* Instalação e configuração de servidor web local.
* Conhecimento em linguagem de programação php e flash.
* Conhecimento em Software para Construção e Manipulação de imagens bidimensionais.

**RESULTADOS ESPERADOS**

Através deste projeto, espera-se que a metodologia proposta e a implementação do simulador seja uma ferramenta importante de apoio às aulas da Disciplina de Farmacologia, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA), UNESP, permitindo a visualização das reações dos principais fármacos empregados na terapia cardiovascular em pequenos animais, como método pedagógico alternativo ao uso de animais para fins didáticos.

**Referências bibliográficas**

ARLUKE, A. The use of dogs in medical and veterinary training: understanding and approaching student uneasiness. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, n. 7, p. 197-204; 2004.

BANDEIRA, D. **Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração (2010)**. Disponível em: http://arquivoscdn.portalava.com.br/videos/videolivraria/pdfs/24136.pdf. Acesso em: 24 jun. 2013.

BRASIL (2007). Ministério da Educação (MEC). **Referenciais de qualidade para educação superior a distância**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf. Acesso em: 01 jul. 2013.

BRASIL (2013). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MTC). **Diretriz brasileira para o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos (DBCA)**. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd\_blob/0226/226494.pdf. Acesso em 03 mar. 2014.

DeFrancesco, T.C. Management of cardiac emergencies in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, n. 43, p. 817–842, 2013.

DEWHURST, D.; CROMAR, S.; ELLAWAY, R. A new model for developing computer-based alternatives to using animals in tertiary education. **AATEX**, n. 14, Special Issue, 239-242, 2007.

DEWHURST, D.; HEMMI, A. A survey of animal use and alternatives in higher education in Europe. **Altex Proceedings**, n. 1/12, p. 411-414, 2012.

GREIF, S. **Alternativas ao uso de animais vivos na educação pela ciência responsável**: São Paulo: Instituto Nina Rosa, 2003. p. 175.

GRINDON, C. The fourth EC report on laboratory animal use — is it sufficiently revealing ? **ATLA**, n. 33, p. 01-02, 2005.

GRZESIUK, D.F. **O uso da informática na sala de aula como ferramenta de auxilio no processo ensino-aprendizagem**. 2008. 48 f. Monografia (Especialista na Pós-Graduação em Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFR), Campus Medianeira, 2008.

HOLANDA, T. **Por causa de cobaias, alguns estudantes abandonam curso veterinária (2013)**. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/10/31/interna\_gerais,465676/por-causa-de-cobaias-alguns-estudantes-abandonam-curso-veterinaria.shtml. Acesso em: 17 nov. 2013.

INFORMATIVO DO CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A hora e a vez do médico veterinário especialista**, n. 50, 2012.

KUKANICH, B. Geriatric Veterinary Pharmacology. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, n. 42, p. 631– 642, 2012.

MAGALHÃES, M.; ORTÊNCIO FILHO, H. Alternativas ao uso de animais como recurso didático. **Arquivos de Ciências Veterinárias Zoologia da UNIPAR**, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2006.

MARTIN, M.W.S. Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of prognostic findings in 367 clinical cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 51, p. 428-436, 2010.

MIZIARA, I.D. et al. Research ethics in animal models. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, n. 78, p. 128-131, 2012.

POLIZOPOULOU, Z.S. et al. Serial analysis of serum cardiac troponin I changes and correlation with clinical findings in 46 dogs with mitral valve disease. **Veterinary Clinical Pathology [online]**, p. 01-08, 2014.

PRESGRAVE, O.A.F. **Alternativas para animais de laboratório: do animal ao computador**. In: ANDRADE, A., PINTO, S.C.; OLIVEIRA, R.S. Animais de Laboratório: criação e experimentação. [online]. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. p. 361-367.

SANTANA, J. C.; MEDEIROS, Q. **A utilização do uso de novas tecnologias no ensino de ciências (2008)**. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\_senept/anais/terca\_tema1/TerxaTema1Artigo14.pdf. Acesso em: 24 jun. 2013.

SCHWARZELMÜLLER, A.F.; ORNELLAS, B. **Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem (2006)**. Disponível em: http://homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf. Acesso: 24 jun. 2013.

VALK, J. Animal use and alternatives in education. **AATEX**, n.12, p. 01-06, 2006.

VIRGENS, J.H.A.; SEIXAS, M.M. **Substituição do uso de animais como recurso didático (2009)**. Disponível em: http://www.abolicionismoanimal.org.br/artigos/substitui\_odousodeanimaiscomorecursodidtico.pdf. Acesso em: 15 abr. 2014.

ZANETTI, M.B.F. Uso experimental de animais como instrumento didático nas práticas de ensino no curso de medicina veterinária. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 09.; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 03., 2009. Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: CHAMPAGNAT, 2009. p. 8571-8582.

**EXPOSIÇÃO**

A exposição deste projeto será realizada através de apresentação oral com uso de projetor de slides e execução do software implementado.

**CRIATIVIDADE**

?????

1. Os três Rs significam: substituição (*replacement*), redução (*reduction*) e refinamento (*refinement*). Foram definidos pelo zoologista William M. S. Russel e o microbiologista Rex L. Burch, no trabalho "*Principles of humane experimental technique"*, em 1959. [↑](#footnote-ref-1)