

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**USO DE FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO  
NO ENSINO E NA DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS  
EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**MAURÍCIO SILVA GINO**

**BELO HORIZONTE  
ESCOLA DE VETERINÁRIA – UFMG  
2009**



**Maurício Silva Gino**

**Uso de ferramentas de comunicação e informação  
no ensino e na divulgação de técnicas cirúrgicas em medicina veterinária**

Tese apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais  
como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor  
em Ciência Animal  
Área: Clínica e Cirurgia Veterinárias

Orientadora: Profa. Dra. Cleuza Maria de Faria Rezende  
Co-orientadores: Prof. Dr. Heitor Garcia de Carvalho  
Prof. Dr. Valentim Arabicano Gheller

**Belo Horizonte**  
**UFMG – Escola de Veterinária**  
**2009**

G493u Gino, Maurício Silva, 1966 –  
Uso de ferramentas de comunicação e informação no ensino e na divulgação de técnicas cirúrgicas em medicina veterinária / Maurício Silva Gino. – 2009.  
83 p.: il.

Orientadora: Cleuza Maria de Faria Rezende

Co-orientadores: Heitor Garcia de Carvalho, Valentim Arabicano Gheller

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Cirurgia veterinária – Estudo e ensino – Teses. 2. Cirurgia veterinária – Técnicas – Teses. 3. Ensino – Meios auxiliares – Teses. I. Rezende, Cleuza Maria de Faria. II. Carvalho, Heitor Garcia de. III. Gheller, Valentim Arabicano. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. V. Título.

CDD – 636.089 79

Tese defendida e aprovada em 13 de março de 2009, pela Comissão examinadora constituída por:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cleuza Maria de Faria Rezende  
Presidente

---

Prof. Dr. Ewaldo Melo de Carvalho

---

Prof. Dr. Humberto Pereira Oliveira

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Gouvêa Pimentel

---

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem



Aos meus pais Darcílio e Irlanda, e à Eliane, com todo meu amor,  
dedico.

## AGRADECIMENTOS

No momento de encerramento de mais esta etapa da minha vida, tenho muito a agradecer. Primeiramente a Deus, a quem nunca poderemos conhecer somente pelos caminhos racionais da ciência, pelos momentos felizes e difíceis de nossa caminhada.

Aos meus amados pais, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas, ainda que não concordassem plenamente com todas elas. Muito obrigado por estarem sempre ao meu lado, vibrando comigo a cada conquista.

À Eliane, meu grande amor. Pela torcida e pelo apoio de sempre; pela isenção e distanciamento nos momentos em que isso era eticamente necessário; pela paciência e por suportar meu mau-humor que às vezes o trabalho provocava. Mas, principalmente, por estar sempre ao meu lado.

Aos meus queridos irmãos, sobrinhos, cunhados e cunhadas, pela compreensão e pelo apoio de sempre.

À profa. Cleuza pela coragem em aceitar o desafio de orientar um projeto de pesquisa tão peculiar e diferente de sua prática, além da disponibilidade em ajudar nos momentos difíceis do trabalho.

Ao prof. Heitor Garcia pela constante presença, pelos atendimentos *em domicílio* na EBA, e por encurtar a distância entre Brasil e Portugal durante o trabalho de orientação.

Ao prof. Valentim, pela idéia do projeto e pela orientação em grande parte do trabalho.

Ao prof. Ronaldo Nagem, por mostrar-me um caminho sem fronteiras da pesquisa, e pelas valiosas contribuições na pré-defesa e defesa da tese.

À profa. Lúcia Pimentel, pelo rico convívio na Escola de Belas Artes e pelas valiosas contribuições na qualificação e na defesa da tese.

Ao prof. Ewaldo, pela ampla visão sobre a ciência e de suas relações com a arte, além das importantes contribuições dadas na defesa da tese.

Ao prof. Humberto, pelo olhar ético e técnico do ponto de vista da cirurgia veterinária, demonstrado em suas contribuições durante a defesa da tese.

À profa. Rogéria, pelas importantes sugestões e contribuições na prova de qualificação.

Aos professores Iran e Ângela (VET/UFMG), e Lourdinha (FaE/UFMG) pelos valiosos ensinamentos durante o curso.

Ao prof. Ivan, pela disponibilidade e pela generosa ajuda com a estatística.

Aos professores Paulo Ricardo, Christina Malm e Álvaro Falcão, que tão generosamente contribuíram com meu trabalho.

À profa. Heliana Mello por introduzir-me nas questões da lingüística cognitiva, tão importantes na minha pesquisa.



Aos mestres que me formaram, como Toninho e Hélio Gagliardi (FUMA); José Américo e Maria Amélia (EBA/UFMG); Ronaldo, Ewaldo, Heitor e Inês (CEFET-MG); dentre tantos outros que me conduziram pelos caminhos da comunicação, das artes e da ciência.

Aos grandes mestres que vivem em minha memória, como Elias Nammur, Frederico Bracher Jr. e José Tavares de Barros.

Às colegas Fabíola e Carla, pela valiosa ajuda na criação do sistema especialista.

Aos colegas Welerson, Fer, Mel, Fátima, Bruno e Paula, pelas importantes contribuições e apoio.

Ao meu querido irmão Ronaldo e ao estúdio Serrassonica, pela ajuda incondicional.

Ao colegiado de Pós-graduação da Escola de Veterinária da UFMG, especialmente à profa. Marília, pela atenção de sempre.

Ao FTC/EBA/UFMG, pela liberação de carga horária didática em 2008 e aos colegas que possibilitaram essa liberação.

Aos amigos da EBA, especialmente Elza, Maura, Marco Anacleto, Nina, Cléber, Luiz Carneiro, Nelson Barraza, Marísia, Zina e Vanessa, pela torcida e companheirismo.

Aos funcionários do Hospital Veterinário e do DCCV, especialmente ao Carlos, Lourdes, Rosângela e Eliane, pelo apoio de sempre.

Aos grupos de pesquisa AMTEC/GEMATEC, NICHU e LPLC pelas colaborações e pela convicção cada vez mais clara de que conhecimento não se constrói sozinho.

---

## SUMÁRIO

---

Lista de Figuras .....	10
Listas de quadros e tabelas .....	11
Lista de anexos .....	12
<b>RESUMO .....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
1.1. ENSINO DE CIRURGIA .....	16
1.1.1. A ética e as vivisseções .....	16
1.1.2. Métodos alternativos no ensino de cirurgia .....	17
1.2. IMAGENS E CIÊNCIA .....	19
1.2.1. Do desenho esquemático à Ilustração científica .....	20
1.2.2. Imagens documentais: fotografia e vídeo .....	22
1.2.3. Animação .....	25
1.3. SISTEMA ESPECIALISTA .....	25
1.4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....	28
<b>CAPÍTULO 2: PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO TEÓRICO DE CIRURGIA VETERINÁRIA ....</b>	<b>31</b>
RESUMO .....	31
2.1. INTRODUÇÃO .....	32
2.2. MATERIAIS E MÉTODO .....	32
2.2.1. Vídeo sobre ovariectomia eletiva .....	32
2.2.2. Bases de conhecimento do sistema especialista .....	33
2.2.3. Aplicativo sobre suturas .....	33
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	34
2.3.1. Produção do vídeo .....	34
2.3.2. Produção do sistema especialista .....	37
2.3.3. Produção do aplicativo sobre suturas .....	41
2.3.4. Pré-testes .....	43
<b>CAPÍTULO 3: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSOS AUXILIARES AO ENSINO DE CIRURGIA VETERINÁRIA .....</b>	<b>45</b>
RESUMO .....	45
3.1. INTRODUÇÃO .....	46
3.2. MATERIAIS E MÉTODO .....	46
3.2.1. Métodos de avaliação .....	46
3.2.2. Composição dos grupos experimentais .....	46
3.2.3. Tratamentos .....	47
3.2.4. Instrumentos de avaliação .....	48

---

---

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	49
3.3.1. Análise estatística .....	49
3.3.2. Análise de questões das provas .....	50
3.3.3. Observações das aulas .....	52
3.3.4. Questionário da P1 .....	53
3.3.5. Questionário da PF .....	54
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>PERSPECTIVAS .....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>

---

---

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1	Desenho esquemático do controle neural do sistema cardiovascular. Nesta imagem, as representações dos sistemas cardiovascular e nervoso não mantêm semelhanças físicas com seu referente, o que exige do observador uma interpretação consciente. Fonte: Thurmon et al. (1996) .....	21
Figura 2	Ilustração científica dos tecidos ósseos da mão humana. Nesta imagem, características como proporções anatômicas e diferenças de texturas dos tecidos são fundamentais para a representação. Fonte: Maurício Gino, 2006. Arquivo pessoal .....	21
Figura 3	Estudos (A e C) e gravuras (B e D) de etnias de escravos brasileiros – Rugendas. Fonte: Diener e Costa (2002) .....	22
Figura 4	Ilustração de badejo, por Debret. Fonte: Debret, 1989 .....	22
Figura 5	Ilustração de cana de açúcar, por Debret. Fonte: Debret, 1989 .....	22
Figura 6	Estação de Bello Horizonte - Fotografia de Raymundo Alves Pinto para o <i>Álbum de Bello Horizonte</i> , realizado para a prefeitura da nova capital. Fonte: Arruda (2003) .....	23
Figura 7	Seqüência de fotos de Eadweard Muybridge que comprovam a suspensão das quatro patas do cavalo em determinado momento do galope (1878). Fonte: Barbosa Jr. (2002) .....	24
Figura 8	Quadros de vídeo com os procedimentos de sutura em mastectomia radical (A), e de técnica das três pinças (B). As imagens não são suficientemente claras para a produção de um vídeo didático em decorrência do mau posicionamento da câmera durante a realização das aulas práticas de obstetrícia .....	35
Figura 9	Quadros do vídeo com a secção do corno uterino (A) e a exposição do ovário (B) durante a realização da técnica das três pinças. A maior clareza na exibição das manobras cirúrgicas foi possibilitada pela realização de uma cirurgia específica para a produção do vídeo .....	35
Figura 10	Regra de produção nº 4 da base de conhecimento sobre Exteriorização do Ovário, onde verifica-se a apresentação das premissas pelo condicional SE, e a conclusão introduzida pela palavra ENTÃO. As regras de produção formam a base da representação do conhecimento no sistema especialista, sendo que neste caso buscam a identificação do órgão exteriorizado durante uma ovariohisterectomia .....	39

Figura 11	Tela do programa Expert SINTA. Verifica-se a janela Ajuda com justificativas às opções de fios da base de conhecimento sobre suturas. Esta janela se sobrepõe à consulta ao clicar-se no botão “Por que?” .....	40
Figura 12	Desenhos esquemáticos dos padrões de sutura distribuídos tradicionalmente aos alunos da disciplina Técnica Cirúrgica, no curso de Medicina Veterinária da UFMG. Fonte: Almeida e Almeida (2007) .....	41
Figura 13	Quadros extraídos do aplicativo sobre suturas, produzido para esta pesquisa. As imagens referem-se às animações dos padrões de sutura por pontos simples separados (A), Wolff (B), simples por pontos contínuos (C) e Reverdin (D) .....	42

---

#### LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Constituição dos grupos experimentais (A e B) pelo rendimento global dos alunos no curso, e tratamentos utilizados no teste dos recursos didáticos ..	47
----------	---	----

---

#### LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Pontos obtidos pelos participantes nas provas P1 e PF, segundo os grupos A e B .....	49
Tabela 2	Pontos totais das duas provas (P1 + PF), segundo o tratamento testado (grupos A e B) e as repetições dos mesmos .....	50
Tabela 3	Resumo da análise de variância, que testou um tratamento para 40 repetições, resultando num quadrado médio de 4,05, e um coeficiente de variação igual a 21,9% .....	50
Tabela 4	Porcentagens de acertos obtidos pelos grupos A e B dentre as possibilidades de pontuação nas questões sobre a técnica das três pinças, nas provas P1 e PF .....	52

---

---

## LISTA DE ANEXOS

---

Anexo 1	Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG, favorável ao projeto de pesquisa .....	61
Anexo 2	Certificado de aprovação da disciplina Técnica Cirúrgica pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal - CETEA/UFMG .....	62
Anexo 3	Primeira prova (P1), elaborada especificamente para aplicação aos grupos A e B de participantes da pesquisa .....	63
Anexo 4	Questões 9, 10 e 11 da prova final (PF), utilizadas na avaliação de desempenho dos participantes dos grupos A e B da pesquisa .....	65
Anexo 5	Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A à questão 4, baseada em escala de Likert. Esta questão foi inserida na primeira prova (P1) e foi utilizada em análises qualitativas da pesquisa .....	67
Anexo 6	Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B à questão 4, baseada em escala de Likert. Esta questão foi inserida na primeira prova (P1) e foi utilizada em análises qualitativas da pesquisa .....	69
Anexo 7	Questionário final utilizado em análises qualitativas da pesquisa. Este questionário foi respondido pelos participantes dos grupos A e B após o término da prova final (PF) .....	71
Anexo 8	Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF) .....	72
Anexo 9	Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF) .....	78

---

## **USO DE FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NO ENSINO E NA DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS EM MEDICINA VETERINÁRIA**

### **RESUMO**

Num contexto em que muito se discute o bem-estar animal e a proposição de métodos que substituam as vivisseções, desenvolveu-se na Escola de Veterinária da UFMG um estudo com o objetivo de produzir e avaliar a associação de recursos auxiliares ao ensino de cirurgia. Assim, foram criados materiais multimídia sobre ovariectomia em cadelas que podem ser utilizados pelo professor em suas aulas teóricas presenciais, bem como pelo aluno em um aprendizado mais individualizado fora do ambiente escolar. Produziu-se então um vídeo sobre a cirurgia, orientado por uma narração das etapas do procedimento. Além disso, foram criadas bases de conhecimento de um sistema especialista que possibilitam um diálogo com o aluno sobre as etapas da cirurgia. Criou-se ainda um aplicativo com animações de suturas que complementa as informações contidas no vídeo e no sistema especialista, além de auxiliar as aulas sobre síntese cirúrgica. Para testar esses recursos, organizaram-se dois grupos de alunos da disciplina Técnica Cirúrgica, do sexto período do curso de Medicina Veterinária da UFMG. O primeiro grupo foi submetido à metodologia de ensino utilizada tradicionalmente na escola, enquanto que o segundo teve à disposição o material didático produzido. Realizaram-se avaliações quantitativas de desempenho, bem como avaliações qualitativas para verificação da percepção dos alunos a respeito do material testado. Embora os dados obtidos tenham apontado um desempenho discretamente superior dos alunos que utilizaram o material produzido, essa diferença não se mostrou significativa. Apesar disso, a análise das questões das provas e os instrumentos de avaliação qualitativa empregados na pesquisa revelaram vantagens na utilização dos recursos didáticos testados.

Palavras-chave: Ensino de técnica cirúrgica, Vídeo e multimídia, Sistema especialista, Tecnologias da informação e comunicação.

## **USE OF COMMUNICATION AND INFORMATION TOOLS IN TEACHING AND IN DIVULGEMENT OF VETERINARY MEDICINE SURGICAL TECHNIQUES**

### ***ABSTRACT***

In a scenery where the animal welfare and the proposition of methods which allow the replacement of vivisection are subjects of intense discussion, a study aiming to produce and evaluate the association of auxiliary resources to the teaching of surgery was developed at the UFMG Veterinary School. Thus, multimedia materials concerning ovariohysterectomy in bitches were created to be used by professors during theoretical classes, as well as by students experiencing individualized learning outside school. Also, a video with narrations orienting the steps of the surgery was produced. Moreover, bases of knowledge of a specialist system were created, allowing dialogue with the student about the steps of the surgery. A software showing animations of sutures was developed to complement the information contained in the video and in the specialist system, also to be used to help classes about surgical synthesis. For testing these resources, two groups of students of Surgical Technique, sixth period of the UFMG Veterinary Medicine course, were organized. The first one was submitted to the traditional teaching method, while the second was kept in contact with the above-mentioned didactic material. Quantitative evaluations of performance were made, as well as qualitative ones regarding students' perception in relation to the tested material. Although the obtained data shows a discretely superior performance of the students who used the produced material, such difference was not significant. Even so, the analysis of test questions and the instruments of qualitative evaluation employed in this research revealed advantages concerning the use of the tested didactic resources.

*Key words: Teaching of surgical technique, Video and multimedia, Specialist system, Information and communication technologies.*



## INTRODUÇÃO

As discussões sobre o bem-estar animal e a conseqüente proposição de métodos substitutivos de vivisseções mostram a necessidade de pesquisas sobre técnicas alternativas de ensino de cirurgia, sendo que o desenvolvimento de modelos pode reduzir o emprego de animais em aulas práticas e contribuir com o ensino nesse campo.

Além disso, novas tecnologias educacionais surgem a todo instante, muitas delas aplicáveis à modalidade de educação à distância. Tal modalidade pressupõe a introdução de recursos que proporcionem uma maior autonomia ao aluno em seus estudos, sendo que a universidade deve não somente se apropriar dessas tecnologias como também refletir sobre os seus impactos na educação.

Seguindo esta tendência, o setor de Cirurgia do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias da Escola de Veterinária da UFMG vem produzindo ao longo do tempo variados recursos didáticos e de divulgação científica baseados em tecnologias da informação e comunicação. Destacam-se aqui os diversos vídeos gerados a partir de imagens de casos clínicos, videolaparoscopias e vídeoartroscopias, dos acervos pessoais dos professores do setor; a estrutura técnica montada na sala de cirurgia de grandes animais, que possibilita a realização de aulas teletransmitidas; e o CD-Rom *Rumenotomia em Bovinos*, de autoria dos professores Humberto Pereira Oliveira e Valentim Arabicano Gheller, produzido em 1999 pela Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia – FEPMVZ.

Nesse contexto, evidencia-se a importância de um estudo que teve como objetivo o desenvolvimento e a produção de material didático baseado em tecnologias da

informação e comunicação, associado à sua aplicação e avaliação numa turma experimental. A hipótese é de que a associação de recursos computacionais diversos é potencialmente útil à prática educacional, uma vez que pode constituir uma importante metodologia alternativa de ensino de Cirurgia Veterinária.

Num primeiro momento, este trabalho consistiu da realização de um projeto de desenvolvimento de produtos capazes de facilitar o aprendizado de técnicas cirúrgicas, quando foram criados três objetos digitais de aprendizagem para o auxílio ao estudo teórico sobre ovariectomia eletiva em cadelas.

Embora distintos e com características próprias, tais objetos foram concebidos para uma utilização em conjunto e de forma complementar na abordagem do conteúdo. Assim, o aprendizado poderia se dar de diversas formas: pela percepção visual e auditiva proporcionadas pelo vídeo; pela representação visual e dinâmica próprias da animação; e pelas informações textuais e possibilidades de simulação oferecidas pelo sistema especialista.

Realizou-se ainda um projeto de pesquisa com a finalidade de obter informações e conhecimento de base empírica sobre a aplicação desse material numa turma do sexto período do curso de Medicina Veterinária oferecido pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Neste trabalho, a produção do material didático foi detalhadamente descrita no capítulo 2 (*Planejamento e produção de material didático para o ensino teórico de cirurgia veterinária*), sendo que a avaliação da aplicação desse material numa turma experimental é contemplada pelo capítulo 3 (*Aplicação e avaliação de recursos auxiliares ao ensino de cirurgia veterinária*).

# CAPÍTULO 1

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1. ENSINO DE CIRURGIA

#### 1.1.1. A ética e as vivisseções

De acordo com Jukes e Chiuiia (2003), milhões de animais são sacrificados anualmente em todo o mundo para atender à demanda dos experimentos científicos, ou simplesmente são mortos para dissecação com finalidades didáticas. Em decorrência disso, as vivisseções têm sido alvo de muitos questionamentos do ponto de vista ético, independentemente de seu objetivo.

Nesse sentido, ao apresentar suas críticas às vivisseções e defender as chamadas práticas humanitárias na educação, Balcombe (2003) afirma que a utilização de animais de laboratório para o ensino das ciências da vida envolve vários custos, dentre os quais destacam-se as despesas com aquisição e manutenção de animais e os investimentos com a preparação e manutenção de laboratórios para este fim. Ainda segundo o autor, existe também um custo ético para com os próprios animais, além de um custo social/ético para com os estudantes, cuja maioria não deseja machucá-los.

Somando-se a isso, um outro argumento utilizado pelos defensores dessas práticas refere-se aos impactos ambientais negativos que envolvem os cursos práticos de cirurgia e a destinação dos cadáveres provenientes desses treinamentos (Jukes e Chiuiia, 2003).

Tais argumentos de ordem eminentemente prática deixam transparecer uma certa aproximação ao que Lakoff e Johnson (2002) denominam de subjetivismo na ciência. Os autores afirmam que o principal tema do mito do subjetivismo é a tentativa

de superar a alienação resultante de olhar o ser humano separado do seu meio e dos seus semelhantes, o que consiste no envolvimento da individualidade e uma grande confiança nos sentimentos e nos valores pessoais.

Esta visão se contrapõe ao objetivismo científico. Também segundo Lakoff e Johnson (2002), no mito do objetivismo prevalece uma visão do ser humano separado do seu meio, sendo que uma atuação bem sucedida na busca da realidade significa um domínio sobre esse meio.

O objetivismo é, para Lakoff e Johnson (2002), um termo genérico que abrange as correntes filosóficas ocidentais que assumem ser possível o acesso a verdades absolutas e incondicionais sobre o mundo objetivo, dentre as quais o Racionalismo Cartesiano, o Empirismo, a Filosofia Kantiana e o Positivismo Lógico.

Lakoff e Johnson (2002) apresentam ainda um terceiro mito. Para eles, o experiencialismo considera o homem como parte do meio, não separado dele, e focaliza a constante interação do homem com o ambiente físico e com as outras pessoas. Aqui, não se pode agir no meio sem transformá-lo ou sem ser transformado por ele, o que faz com que a interação represente uma transformação mútua. Assim, os aspectos humanos da realidade são os que mais importam, sendo que variam de cultura para cultura em função dos seus diferentes sistemas conceptuais.

Certamente, tais posicionamentos diante da ciência geram grandes discussões sobre ética nos dias atuais. A esse respeito, Russ (1999) aponta um paradoxo: por um lado, a tarefa e a necessidade de fundar uma ética pós-moderna capaz de balizar, por referências

justas e universais, o campo teórico ou prático da ciência; por outro, a consciência de que a ciência e a técnica conduzem à unificação da sociedade globalizada, onde nenhuma moral particular, surgida em um grupo social restrito, está em condições de determinar regras ou de responder ao problema da globalização da economia e da técnica. Para a autora, moral refere-se ao conjunto de regras de conduta próprias de uma determinada cultura, sendo que a ética funciona como uma teoria raciocinada sobre os valores e os juízos morais dessa sociedade, representando uma metamoral.

Russ (1999) aponta ainda uma síntese do que parece ser um caminho possível para a ética em nosso tempo. Segundo ela, as bases da ética contemporânea fundam-se na comunicação, onde o discurso e a verdadeira palavra fundamentam a razão prática baseada numa intercompreensão, visando um entendimento e uma adesão entre os parceiros numa perspectiva de universalização. Por outro lado, há ainda o princípio da responsabilidade pelas gerações futuras, a quem tudo devemos sem esperar nada em troca. Assim, a composição formada pela comunicação e responsabilidade fundamentam a ética contemporânea, sendo que a ética clássica é superada pela elucidação dos atos de linguagem e pelo sentido da existência da futura humanidade.

Ao falarem sobre realidade, Lakoff e Johnson (2002) apontam ainda um componente importante na nossa concepção de mundo quando afirmam que cada cultura deve propiciar uma forma mais ou menos bem sucedida de lidar com seu ambiente, tanto adaptando-se a ele quanto transformando-o. Assim, cada cultura deve definir uma realidade social na qual as pessoas possam agir socialmente. Para esses autores cada realidade cultural insere-se em determinados ambientes físicos, que podem diferir radicalmente entre si. Em cada caso, o homem interage com o ambiente de forma

distinta, fazendo com que os sistemas conceituais de sua cultura dependa, em parte, desse ambiente físico no qual se desenvolveu.

Portanto, os componentes naturais apontados por Lakoff e Johnson (2002) certamente influenciam na nossa visão metafórica de mundo e conseqüentemente determinam a moral ou os valores dessa sociedade ou cultura, conforme destaca Russ (1999). De certa forma, isso pode afetar também a intercompreensão, tão necessária à perspectiva de universalização da ética fundada na comunicação.

#### 1.1.2. Métodos alternativos de ensino de cirurgia

De acordo com Knight (2007), o campo das alternativas ao uso de animais no ensino está crescendo rapidamente nas últimas duas décadas e já conta com diversos recursos desenvolvidos especialmente para esse fim. Dentre eles citam-se as simulações por computador, vídeos, modelos animais plastificados, modelos, diagramas, experimentos sobre o próprio corpo do aluno e experiências clínicas. Além desses, o autor cita ainda como alternativa às vivisseções o uso de cadáveres obtidos de fontes éticas, que são aqueles provenientes de animais eutanasiados por razões médicas ou que tenham ido a óbito por causas naturais ou por acidentes.

Nesse contexto, surgem também recursos técnicos mais sofisticados que visam o treinamento de procedimentos específicos no campo da cirurgia veterinária, como por exemplo o modelo de hemostasia para o ensino de ovariohisterectomia, criado para utilização em aulas práticas e avaliado em turmas do curso de Medicina Veterinária (Griffon et al., 2000).

Knight (2007) indica seqüências de recursos alternativos empregados em diferentes

estágios de aprendizado, a serem adotadas por cursos de medicina veterinária com propostas curriculares mais humanitárias. O autor propõe que os alunos iniciem seu aprendizado pela aquisição de habilidades manuais básicas como a manipulação de instrumentos na realização de suturas em pranchas de tecido, órgãos plásticos e modelos similares. Em seguida, eles podem progredir para uma cirurgia simulada em cadáver obtido por fontes éticas, para finalmente realizarem cirurgias supervisionadas em animais que realmente necessitem do procedimento.

De uma outra perspectiva, a Linguística Cognitiva pode dar um importante suporte teórico à questão da utilização dos chamados recursos alternativos de ensino. Nesse sentido, ao falarem sobre a construção do irreal, Fauconnier e Turner (2002) afirmam que a espécie humana possui uma extraordinária habilidade de operar mentalmente sobre o irreal, sendo que essa habilidade depende da nossa capacidade para uma avançada integração conceptual.

Ainda para esses autores, o sistema conceptual opera por espaços mentais, através dos quais o homem pensa e fala. Nesse sistema, há uma associação entre os conteúdos oriundos dos diversos espaços de entrada (*inputs*), que são mapeados entre os espaços genérico e o de mescla conceptual. O espaço genérico refere-se ao que há de comum entre as entradas, sendo que no espaço de mescla surge um novo significado originado pela mescla conceptual.

Assim, composição, complementação e elaboração geram a estrutura emergente no espaço de mescla conceptual. Portanto, a mescla contém estruturas que não são simplesmente copiadas dos espaços de entrada, mas que emergem a partir desses espaços (Fauconnier e Turner, 2002).

Também para Coulson e Oakley (2000), o processo de mescla conceptual depende essencialmente de projeções por

mapeamento e simulação dinâmica para que se desenvolva uma estrutura emergente. Com isso, surgem novos conceitos que envolvem a geração de inferências, reações emocionais e força retórica.

A idéia de mapeamento está presente também na teoria das metáforas conceptuais, proposta por Lakoff e Johnson (2002). Para os autores, as metáforas conceptuais podem se fundamentar na similaridade experiencial, quando percebe-se um determinado domínio por meio da experiência com outros.

Consideradas dessa forma pelos autores, as metáforas não são simplesmente um fenômeno de linguagem, o que seria próprio de uma visão objetiva do mundo. Ao contrário, elas orientam todos os nossos pensamentos e ações cotidianas. Assim, atribui-se à metáfora e ao raciocínio analógico um importante papel cognitivo, sendo portanto fundamentais às atividades intelectual e científica.

Ainda nesse contexto, Sinha e López (2000) apresentam a tese da incorporação (*embodiment*), apresentada como a capacidade do corpo humano e do sistema nervoso de interagirem com o mundo físico e social, dando origem a esquemas imagéticos. Dessa forma, experiências incorporadas estruturam muitos outros domínios não-físicos por meio de extensão metafórica. Para os autores, esquemas claramente espaciais surgem de experiências corporais, uma vez que a cognição possui natureza interativa e resulta do ambiente físico e social onde as funções do organismo inserem-se e desenvolvem-se.

Todos esses métodos alternativos podem contribuir com o aprendizado do aluno por guardarem diversas relações de similaridade com o animal vivo. No entanto, Lakoff e Johnson (2002) apontam ainda uma característica das metáforas novas, que pode também ser estendida aos modelos analógicos. Para os autores, as metáforas novas *dão novo sentido a nossa experiência*

*da mesma maneira que as metáforas convencionais o fazem: elas propiciam estruturas coerentes, iluminando algumas coisas e ocultando outras.* Destacam-se portanto as diferenças implícitas entre o modelo e seu referente.

Ao falar sobre o conhecimento obtido por simulação, Lévy (1993) também se refere aos modelos. Para o autor, o conhecimento por simulação só é possível num quadro epistemológico relativista, onde não se acredita que tal modelo represente totalmente a realidade. Nesse sentido, os modelos são criados para usos específicos de determinados sujeitos, em um dado momento.

No ensino de cirurgia veterinária, Griffon et al. (2000) ressaltam as limitações do uso de cadáveres como modelos e afirmam que determinadas cirurgias intra-abdominais somente são possíveis em animais vivos em função do *rigor postmortem* e da autólise. Por esta razão, os autores desenvolveram e avaliaram um modelo para o ensino de ovariohisterectomias. O estudo apontou vantagens na utilização desse modelo, comparando-o com o aprendizado proporcionado pela utilização de cadáveres. No entanto, ressaltam que a meta era desenvolver um modelo reutilizável, capaz de proporcionar repetidas simulações dos procedimentos mais difíceis para os estudantes durante uma ovariohisterectomia, como a ruptura do pedículo ovariano, por exemplo.

## 1.2. IMAGENS E CIÊNCIA

Imagem. Termo que, de tão amplo, exige dos diversos autores uma especificação sobre em que campo estão trabalhando. Assim, ao introduzir o tema *a retórica da imagem*, Barthes (1990) recorre à etimologia do termo e o relaciona à raiz de *imitari*, para

em seguida chegar ao seu papel de representação analógica. O mesmo é relatado em Gino (2007), onde distinguem-se alguns significados do termo imagem. Assim, o termo pode tanto relacionar-se a registros gráficos como produtos da expressão humana, bem como pode referir-se aos sentidos que esses registros são capazes de provocar no leitor/espectador.

Também para Aumont (2000) a imagem tem inúmeras atualizações potenciais, sendo que algumas se dirigem aos sentidos, outras unicamente ao intelecto como quando se diz que as palavras têm o poder de produzir imagens por uso metafórico. Ressalta-se no entanto que, após essa consideração, Aumont (2000) aborda apenas uma variedade de imagens, as que possuem forma visível ou as imagens visuais.

Assim como em Aumont (2000) e em Gino (2007), o termo foi aqui empregado para designar todo tipo de imagem visual, ou aquelas produzidas pelo homem e com uma certa intencionalidade.

No entanto, apenas esse sentido atribuído ao termo imagem corresponde a inúmeras possibilidades de representações. Desse modo, é necessário também que se criem classificações das imagens com a finalidade de melhor compreendê-las e empregá-las. Uma interessante classificação de imagens pode ser observada em Santaella (1998), onde a autora admite seu caráter reducionista ao subdividi-las em apenas três grupos ou paradigmas: o pré-fotográfico, ou aquele que compreende todas as imagens produzidas artesanalmente pelo homem; o fotográfico, ou aquele que reúne as imagens que dependem do registro por uma máquina e pressupõem a presença de objetos preexistentes; e o pós-fotográfico, que diz respeito àquelas geradas inteiramente pela computação gráfica.

A classificação proposta por Santaella (1998) tem como critério o meio de produção das imagens, o que propicia a

determinação de características comuns aos diversos grupos. Contudo, isso não contempla qualquer demanda por sistematização das representações imagéticas, uma vez que elas são produzidas também por meios híbridos. Assim, as imagens podem também ser abordadas levando-se em conta não o seu meio de produção, mas principalmente a sua funcionalidade como recurso de divulgação científica.

### 1.2.1. Do desenho esquemático à ilustração científica

Desenhos esquemáticos são aqueles produzidos pelo homem como uma forma de representação simplificada do mundo. Fazem parte deste grupo os infografismos, muito utilizados nos atuais livros técnicos ou didáticos. Sobre o desenho esquemático, Sartre (1996) afirma que em si não é nada, sendo que muitos são indecifráveis sem o conhecimento do sistema de convenções que os envolve. O autor afirma ainda que a maior parte deles necessita de uma interpretação inteligente, uma vez que não têm semelhança direta com o objeto que representam.

Pode-se afirmar, portanto, que essas imagens são representações que requerem uma atividade consciente por parte do receptor por exigir-lhe um certo conhecimento prévio a respeito do seu referente, o que pode ser verificado no desenho esquemático do controle neural do sistema cardiovascular (Fig. 1).

Ao analisarem as ilustrações e desenhos esquemáticos em livros didáticos, Nagem e Marcelos (2005) reconhecem seu importante papel na construção do conhecimento, mas apontam a necessidade de uma abordagem metodológica sistemática do papel das analogias e metáforas nessas representações para que não se tornem obstáculos

epistemológicos. Nesse sentido, afirmam que os autores de livros didáticos, e especialmente seus ilustradores, devem ser preparados para que suas criações possibilitem maiores análises entre veículo e alvo das analogias contidas nas ilustrações.

Ressalta-se, entretanto, a diferença entre desenhos esquemáticos e as imagens esquemáticas a que se referem os lingüistas cognitivos. Assim, para Gibbs Jr. (1995), as imagens esquemáticas oferecem uma variedade de conceitos abstratos para que se possa compreender um idioma por meio de mapeamentos conceituais. Para Turner (1996), esquemas imagéticos são projeções internas que nos levam à compreensão de significados, o que não se refere a qualquer tipo de representação gráfica.

Já a ilustração científica requer durante sua produção um trabalho maior de observação do objeto representado, sendo que o ilustrador deve também ter um grande domínio das técnicas de representação pelo desenho (Fig 2).

Sua principal função é a demonstração realística de objetos, que muitas vezes são de difícil observação a olho nu, como órgãos e tecidos de seres vivos, ou até mesmo organismos microscópicos.

Baldasso (2006) afirma que essas ilustrações não se resumem a meros registros de observações da natureza, como também não são simples veículos de comunicação de convicções puramente científicas. Ao contrário, o autor atribui a elas um grande valor epistemológico, ressaltando portanto sua importância na prática científica.

Destaca-se também o papel histórico das representações visuais como um importante ingrediente para o desenvolvimento e apresentação de teorias nos estágios iniciais da Revolução Científica (Baldasso, 2006).

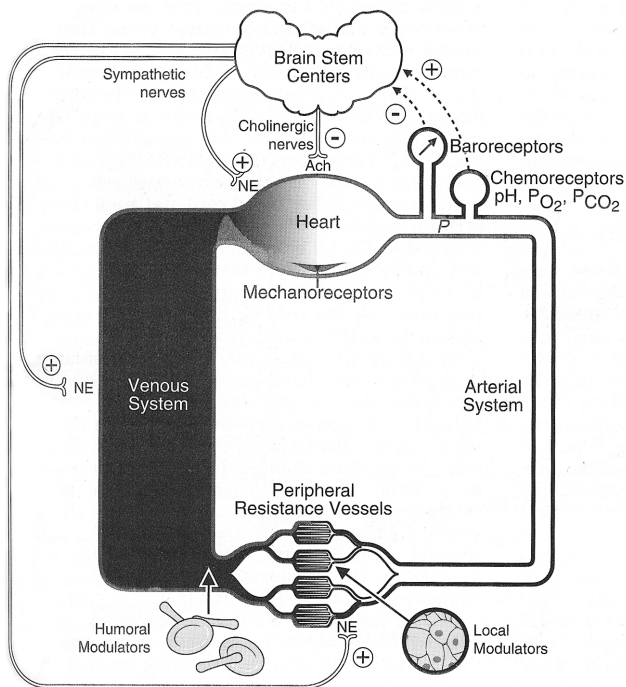


FIGURA 1: Desenho esquemático do controle neural do sistema cardiovascular. Nesta imagem, as representações dos sistemas cardiovascular e nervoso não mantêm semelhanças físicas com seu referente, o que exige do observador uma interpretação consciente. Fonte: Thurmon et al. (1996).



FIGURA 2: Ilustração científica dos tecidos ósseos da mão humana. Nesta imagem, características como proporções anatômicas e diferenças de texturas dos tecidos são fundamentais para a representação. Fonte: Maurício Gino, 2006. Arquivo pessoal.

Do ponto de vista de suas características como meio de representação, Bruzzo (2004) aponta algumas vantagens dessas imagens em relação à fotografia para fins de

divulgação do conhecimento, dentre as quais destacam-se as possibilidades de simplificação de estruturas complexas e de ênfase em detalhes que isolem aspectos essenciais do que se pretende representar.

Além disso, essas imagens podem facilitar a apresentação sintética de hipóteses e teorias.

Historicamente, no entanto, artistas utilizaram-se da pintura e do desenho como meio de registro naturalista desde o Renascimento (Baldasso, 2006), sendo que a arte assumiu também um importante papel de documentação. No Brasil, tem-se os

exemplos de artistas europeus como Jean Baptiste Debret e Johan Moritz Rugendas (Fig. 3 a 5), que vieram em expedições artísticas ao país na primeira metade do século XIX, tendo como finalidade o registro da paisagem, dos costumes, da constituição étnica, da fauna e da flora aqui encontrados (Diener e Costa, 2002).

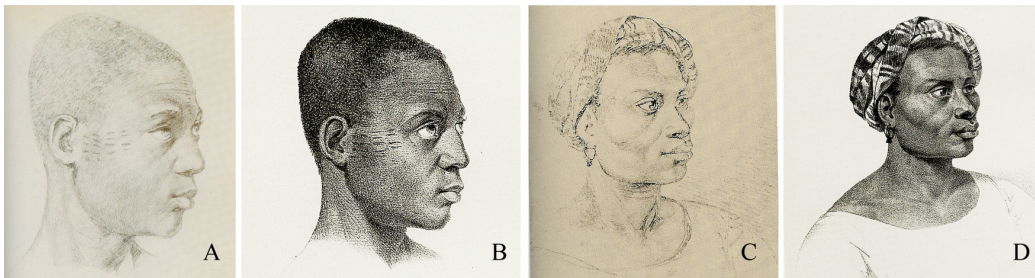
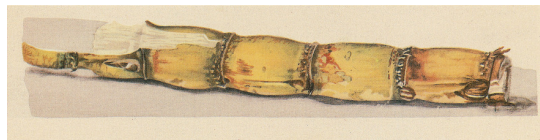
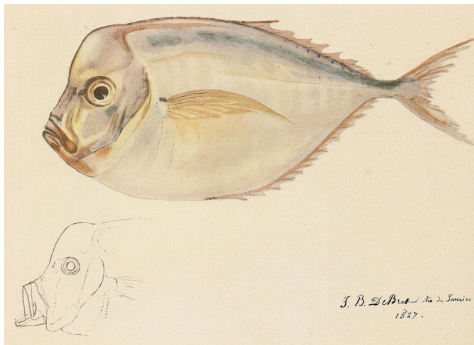


FIGURA 3: Estudos (A e C) e gravuras (B e D) de etnias de escravos brasileiros – Rugendas. Fonte: Diener e Costa (2002).



FIGURAS 4 e 5: Ilustrações de badejo e cana de açúcar, por Debret. Fonte: Debret (1989).

Ressalta-se finalmente a importância documental dessas obras para aquele momento pré-fotográfico, bem como seu valor como registro artístico e histórico, de caráter natural ou social, do período imperial brasileiro (Diener e Costa, 2002).

### 1.2.2. Imagens documentais: fotografia e vídeo

Como visto na obra dos artistas naturalistas no Brasil do século XIX, imagens

documentais são aquelas realizadas para registros diversos, podendo ocorrer no campo das ciências naturais e sociais. No entanto, devido ao seu forte caráter indicial, ou sua capacidade de representação de coisas concretas (Aumont, 2000), meios técnicos como a fotografia e o vídeo tornaram-se amplamente utilizados também com esta finalidade.

As imagens documentais estão diretamente relacionadas a um referente material específico e têm a função de preservá-lo para a posteridade. Dito de outra forma, é



como se a imagem funcionasse como um substituto material do seu referente, servindo portanto para reportá-lo a outros não somente pelo espaço, mas especialmente através do tempo (Barthes, 1984). Portanto, aqui a imagem sempre diz respeito a algo que já foi, e nesse sentido o autor afirma que a principal característica da fotografia não está na analogia, traço que compartilha com

todos os outros tipos de representação. O importante é que a fotografia possui uma força constativa, e isso incide não sobre o objeto, mas sobre o tempo. Barthes (1984) afirma ainda que, de um ponto de vista fenomenológico, o poder de autenticação da fotografia sobrepõe-se ao seu poder de representação, como pode-se observar na figura 6.



FIGURA 6: Estação de Bello Horizonte - Fotografia de Raymundo Alves Pinto para o *Álbum de Bello Horizonte*, realizado para a prefeitura da nova capital. Fonte: Arruda (2003).

Ressalta-se que, embora o autor refira-se aqui especificamente à fotografia, esta característica pode ser, em certa medida, também estendida a todas as imagens produzidas com finalidades documentais. Nesse sentido, Barthes (1990) afirma ainda que existem outros tipos de reproduções analógicas da realidade, que podem ocorrer por meio do desenho, da pintura e do cinema, por exemplo. Porém, cada uma dessas mensagens se desenvolve além do próprio conteúdo analógico. Assim, todos esses meios ditos imitativos comportam duas mensagens distintas: uma mensagem denotada, que é o próprio análogo representado pela imagem; e uma mensagem

conotada, que é a maneira mais subjetiva pela qual pode-se perceber um pouco do contexto de sua produção e de seu autor.

As imagens documentais, portanto, pressupõem uma certa necessidade do seu emissor em registrar algo, que será posteriormente reportado a outras pessoas (Barthes, 1984). Assim, há também aqui uma clara distinção entre os papéis de emissor e de receptor neste tipo de imagem.

No entanto, esse tipo de imagem pode ser também utilizado com finalidades científicas, como nos vários estudos de movimento realizados por Eadweard Muybridge, por exemplo (Fig. 7).

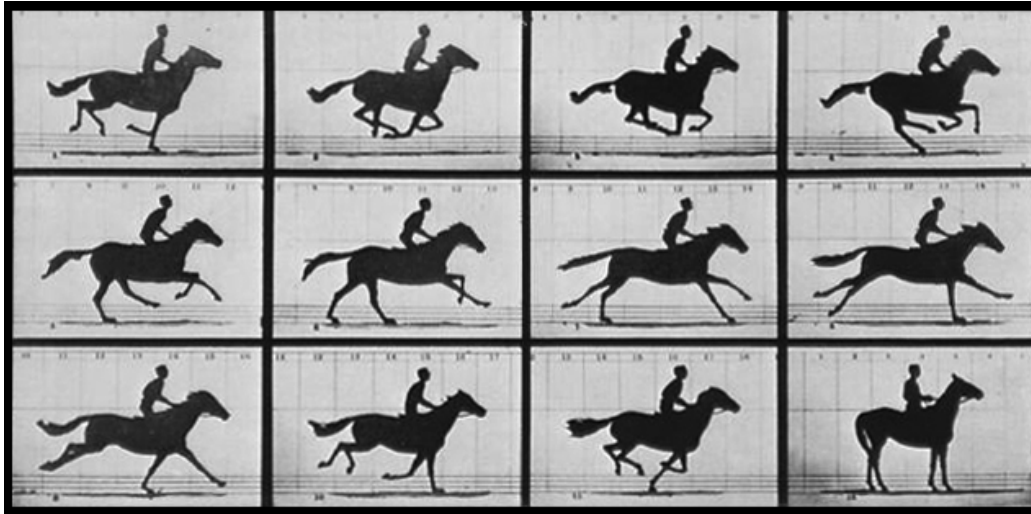


FIGURA 7: Sequência de fotos de Eadweard Muybridge que comprovam a suspensão das quatro patas do cavalo em determinado momento do galope (1878). Fonte: Barbosa Jr. (2002).

Aqui, não apenas o caráter de autenticação da imagem é importante, como também o registro de diversos momentos quaisquer de uma ação numa seqüência fotográfica. E nesse ponto, é interessante retomar definições apresentadas por Aumont e Deleuze, que consideram essencialmente aspectos técnicos em suas definições.

Para Aumont (2000), existem duas formas de representação do instante: o instante pregnante ou privilegiado, que é capaz de sintetizar toda uma ação ou a essência de um acontecimento; e o instante qualquer, que é a representação autêntica de um instante aleatório extraído de um movimento. A primeira delas é muito importante para a escolha da melhor posição de uma peça a ser representada pela ilustração científica, por exemplo, sendo que a última se aproxima mais de um instantâneo fotográfico.

Por sua vez, Deleuze (1983) aponta a importância do instante qualquer ao afirmar que a revolução industrial privilegiou essa forma de registro. Surgido naquele contexto, o cinema é fundamentalmente uma sucessão de instantes quaisquer e equidistantes, registrados mecanicamente para dar a ilusão

do movimento. A partir daí, surgem outras formas de registro da imagem em movimento, como o vídeo por exemplo. A esses meios, não mais interessa apenas registrar um instante-chave, cuidadosamente retirado de uma ação, mas o registro de todos os instantes que compõem um movimento.

No entanto, Aumont (2000) observa ainda que a imagem fílmica e a imagem videográfica devem ser tratadas como duas variantes difíceis de serem diferenciadas como fenômeno por derivarem de um mesmo tipo de imagem mutável e temporalizada.

Assim como em Aumont (2000), não foram considerados, neste contexto, diferenças técnicas relativas à formação da imagem em cada suporte específico, mas apenas as características comuns relativas à representação em ambos dispositivos de imagem temporalizada.

### 1.2.3. Animação

Assim como o cinema, o termo animação é definido por Deleuze (1983) como uma sucessão de imagens que registram instantes quaisquer com a finalidade de representar um movimento. No entanto, o autor afirma que na animação tais imagens são construídas quadro-a-quadro e por meios não automáticos. Assim, não mais apenas o instante único e privilegiado é importante, como ocorre no cinema e no vídeo, mas também a descrição da ação através do movimento gestual e expressivo de linhas e pontos, tomados em momentos quaisquer do seu trajeto.

Considerando-se esta definição técnica proposta por Deleuze (1983), não se enquadram aqui as apresentações multimídia de seqüência de imagens estáticas em *slide-show*, assim como vídeos produzidos por tomadas diretas e veiculados em meios digitais como a Internet.

Do ponto de vista da divulgação científica, a animação tem sido cada vez mais empregada como recurso didático, especialmente no campo das ciências biológicas. Algumas de suas características contribuem para o aumento dessa aplicação, sendo que ao falar da biologia celular Stith (2004) aponta como vantagem em relação aos desenhos estáticos a sua capacidade de representação do movimento, localização celular e ordem seqüencial de numerosos eventos. Tais processos são mais facilmente apresentados pela animação do que por imagens estáticas não apenas pela possibilidade de representação do movimento, mas também por sua capacidade de representar ou simular processos dinâmicos invisíveis a olho nu.

Ressalta-se ainda a possibilidade de construção de narrativas visuais em animação que envolvam o pensamento analógico e metafórico (Gino et al., 2006), o que é de fundamental importância na elaboração de recursos didáticos, podendo significar uma expansão das suas

perspectivas cognitivas (Nagem e Marcelos, 2005).

No entanto, além da sua capacidade de narração visual, a animação obviamente pode conter também uma narração verbal ou sonora. Nesse sentido, O'Day (2006) aponta evidências experimentais de que o aprendizado é mais efetivo com a combinação de palavras e imagens (efeito multimídia) ou com a sobreposição de palavras escritas e imagens (efeito da contigüidade espacial), se comparados com a utilização isolada de palavras. Além disso, efeitos sonoros utilizados adequadamente na animação podem enfatizar momentos importantes de uma ação, favorecendo assim a memorização por parte do aluno.

Ressalta-se também que os atuais recursos computacionais possibilitam ainda a apresentação de conceitos por meio da animação de forma interativa, bem como sua distribuição por diversas mídias digitais. Nesse sentido, Tavares (2008a) afirma que a animação interativa e as simulações computacionais possibilitam o entendimento de sistemas complexos para estudantes de idades, habilidades e níveis de aprendizagem variados. Ainda para o autor, a grande vantagem de sistemas como este é a possibilidade do estudante poder estabelecer seu próprio ritmo de aprendizagem, o que lhe garante maior autonomia.

### 1.3. SISTEMAS ESPECIALISTAS

De acordo com Lévy (1993), os programas de inteligência artificial (AI) em geral podem ser considerados como simuladores da capacidade cognitiva humana, onde incluem-se, dentre outros, a visão, a audição e o raciocínio. Segundo o autor, os sistemas especialistas se inserem nesse contexto

como programas de computador capazes de substituir ou auxiliar os especialistas humanos no desempenho de funções de diagnósticos ou aconselhamento, podendo ser empregados nos mais diversos campos do conhecimento.

Esses sistemas contêm em suas bases de regras os conhecimentos do especialista humano sobre um domínio em particular, sendo que a base de fatos contém as variáveis ou os dados provisórios sobre as situações que serão analisadas. Assim, a máquina de inferência aplica as regras aos fatos para que o sistema consiga chegar a determinadas conclusões ou diagnósticos (Lévy, 1993).

Nessa mesma linha, Jang et al (1997) apresentam a estrutura básica do sistema de inferência: a base de regras; a base de dados, que contém as funções utilizadas nas regras; e o mecanismo de raciocínio, que aplica as regras aos fatos e gera uma saída racional ou conclusiva. Portanto, o sistema é constituído por três componentes conceptuais distintos.

Savaris (2002), por sua vez, conceitua os sistemas especialistas a partir de sua finalidade. Segundo a autora, no âmbito da Inteligência Artificial, os sistemas especialistas procuram capturar e simular o conhecimento de especialistas humanos, uma vez que são desenvolvidos para tratar problemas complexos que requerem a interpretação e análise de tais especialistas. Como consequência, buscam alcançar as conclusões e decisões similares às que um especialista humano chegaria diante dos mesmos problemas.

O mais importante nos sistemas especialistas, no entanto, é o benefício cognitivo que trazem. Nesse sentido, Lévy (1993) afirma ainda que a manipulação dos parâmetros e a simulação de todas as circunstâncias possíveis dão ao usuário do programa uma espécie de intuição sobre as relações de causa e efeito presentes no modelo. Assim, segundo o autor, constrói-se

um conhecimento por simulação do sistema modelado, sendo que isso não se assemelha nem ao conhecimento teórico, nem a uma experiência prática, e nem ao acúmulo de informação possibilitado pela tradição oral.

Para o autor, o modelo digital surgido com a sociedade informática trouxe consigo um novo tipo de conhecimento diferente da tradição oral e da escrita. Aqui, o conhecimento não se dá por acúmulo de informações, mas por simulação de situações que pressupõe uma dimensão interativa.

Ao conceituar o termo simulação, Baudrillard (1991) afirma que simular é fingir ter o que não se tem, ao contrário de dissimular, onde se finge não ter o que se tem. Desse modo, a simulação pressupõe uma ausência, enquanto que a dissimulação tenta ocultar a presença. No entanto, o autor afirma também que simular não é o mesmo que fingir. Para este, a realidade está apenas disfarçada, enquanto que para a simulação confundem-se de fato o verdadeiro e o falso, o real e o imaginário.

Portanto, a partir do que colocam Lévy (1993) e Baudrillard (1991), pode-se dizer que com o sistema especialista o conhecimento se dá não por experiências práticas ou por esforço de aprendizado teórico, mas pela realização de atividades simulatórias que levam o estudante a imaginar situações práticas reais, onde qualquer decisão tomada diante do problema apresentado é possível e leva a conclusões sobre suas consequências.

Lévy (1993) aponta ainda a questão da concepção do tempo ao relacionar os sistemas especialistas com a sociedade informática. Para o autor, os sistemas especialistas não são feitos para conservar o saber do especialista, mas para evoluir incessantemente a partir do núcleo de conhecimento que traz consigo. Isso acontece porque suas bases podem ser constantemente atualizadas e enriquecidas,

sem que haja uma necessidade de conservação do conhecimento no seu estado anterior. Portanto, o saber existe no sistema especialista apenas pontualmente na sua forma mais recente ou momentânea, o que se contrapõe à necessária linearidade do tempo e na construção acumulativa da informação na tradição escrita.

Do ponto de vista histórico, os estudos sobre inteligência artificial dividiram-se desde a década de 1940 em duas linhas: a simbólica, que privilegiou o estudo da mente humana através de simulações e representações mentais por programas autônomos em relação ao *hardware*; e a conexionista, que buscou simular a estrutura do cérebro humano, gerando sistemas inteligentes capazes de aprender, assimilar, errar e aprender com os próprios erros (Saraiva e Argimon, 2007). Ainda segundo as autoras, as redes neurais representam essa segunda linha e consistem em um sistema com circuitos que simulam o cérebro humano, sendo portanto capaz de aprender regras.

Para Saraiva e Argimon (2007), a abordagem conexionista trouxe uma nova visão para a tentativa de construir um modelo da mente, baseando-se em redes neurais. A partir daí foi possível o surgimento da cibernética e o desenvolvimento de programas computacionais inteligentes capazes de imitar o comportamento humano. Assim, os sistemas especialistas, que tiveram seu auge nos anos 70 e 80, ressurgem com esta abordagem, associando uma arquitetura convencional com uma nova arquitetura conexionista.

De uma perspectiva prática da representação do conhecimento, surgem programas, conhecidos como *shell*, que utilizam-se de técnicas de inteligência artificial para facilitar a construção de sistemas especialistas (Cardoso et al., 2005). Nesses programas, existem diversas maneiras de codificação dos fatos e das relações que

constituem o conteúdo representado pelo sistema, dentre elas as regras de produção (Glanzmann, 1995). Essas regras são compostas por premissas, expressas pelo condicional SE e associado a outras premissas pelos conectivos E e OU; e pelo conseqüente conclusivo ENTÃO.

O tipo de inferência normalmente empregado nos sistemas baseados em regras de produção é o encadeamento da informação, que pode ser direto ou reverso. Neste último, a construção das regras parte da conclusão para a determinação das premissas. De acordo com Glanzmann (1995), tais regras são a forma mais efetiva e popular para descrições declarativas.

Um exemplo de *shell* utilizado para a construção de sistemas especialistas é o Expert SINTA, desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará. Por ele, o conhecimento é representado num encadeamento reverso e por meio de um modelo baseado em regras de produção. O programa possibilita ainda a atribuição de fatores de confiança, que permitem ao usuário um tratamento probabilístico das respostas por meio de uma gradação percentual (Cardoso et al., 2005; Hennemann et al., 2006).

Além da máquina de inferência, que normalmente trabalha com regras de produção, os sistemas especialistas permitem a inclusão de justificativas. De acordo com Ganascia (1984), tais justificativas oferecem uma visão geral e descrevem o comportamento do sistema especialista. Elas fornecem ao usuário informações sobre como as inferências são combinadas ao exibir as causas dos eventos durante o processo de dedução do sistema. Segundo o autor, as justificativas possibilitam um melhor aprendizado aos usuários não-especialistas, como também permitem que os usuários especialistas possam verificar facilmente a validade das

deduções utilizadas pela máquina de inferência.

Assim, a originalidade das justificativas nos sistemas especialistas está no fato de que possibilitam a interpretação do resultado de sistemas de diagnoses que se realizam em ordem reversa, ou seja, começam pela conclusão e terminam com as premissas. Portanto, a justificativa pode apresentar hipóteses que orientam a decisão do usuário durante uma consulta.

Por fim, ressalta-se a importância da formação de uma equipe na construção da base de conhecimento de um sistema especialista. Nesse sentido, Mendes (1997) afirma que é necessária a participação de peritos que dominem o conhecimento a ser representado pelo sistema, cuja construção requer ainda a participação de outros especialistas, dando ao trabalho características multidisciplinares. Além disso, a autora afirma ainda que deve-se reunir profissionais com a missão de acompanhar a evolução do sistema, que deverá ter sua base de conhecimento avaliada periodicamente quanto ao seu desempenho e eficácia.

Savaris (2002), no entanto, alerta para o fato de que a reunião de profissionais de áreas diversas pode causar conflitos, o que representa uma dificuldade para o desenvolvimento de sistemas especialistas.

#### 1.4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Para Souza e Souza (2008), as novas tecnologias da informação e da comunicação estão historicamente presentes no Brasil em diversos programas de educação de naturezas variadas, como a alfabetização de

adultos, a educação básica, a formação e treinamento de professores, a educação continuada, dentre outros. Ainda de acordo com as autoras, os primeiros programas surgiram no país durante a década de 1950 via rádio, sendo que a recente introdução da Internet e de outros recursos computacionais propiciaram a realização de sofisticados programas de educação atualmente em andamento no país.

Segundo Kenski (2006), o termo tecnologia pode ser definido como o conjunto formado por ferramentas tecnológicas e pela técnica empregada na sua utilização, em uma determinada época e local. A autora afirma também que existem tecnologias que vão além de produtos e equipamentos, como as chamadas tecnologias da inteligência, apontadas por Lévy (1993). Para este, a escrita e a informática são exemplos dessas tecnologias utilizadas pelo homem. Outra importante tecnologia da inteligência apontada por Lévy (1993) é a chamada oralidade primária, que refere-se à comunicação oral em grupos sociais que ainda não dominam a escrita, diferindo-se portanto da oralidade secundária que ocorre em sociedades que detêm outras tecnologias intelectuais.

Ainda de acordo com Kenski (2006), as chamadas tecnologias da informação e comunicação articulam-se com as tecnologias da inteligência e, por meio de seus suportes midiáticos, possibilitam o armazenamento, a veiculação e o acesso à informação em todo o mundo. Nesse sentido, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) são muito mais que o seu simples suporte, sendo que interferem diretamente nas ações e no pensamento humanos, influenciando portanto as relações sociais e a própria construção do conhecimento.

Knight e Wood (2005) afirmam que os estudantes atuais têm um volume maior de informação a aprender, mas que a grande

disponibilidade dos fatos pela Internet acarreta uma menor necessidade de memorização de detalhes dos conteúdos. Ainda segundo os autores, as atuais tecnologias fazem com que os estudantes aprendam mais por meio de um engajamento ativo com as novas informações, do que passivamente através de apresentações verbais.

Sobre recursos midiáticos, Tavares (2008b) afirma que um dado conteúdo pode ser trabalhado por representações múltiplas e em suportes variados, seguindo diversas estratégias pedagógicas e explorando os potenciais de cada recurso empregado. Essa prática pode também propiciar ao estudante uma aprendizagem mais autônoma.

De acordo com Alberti e Bastos (2008), as atuais tecnologias da informação e comunicação, tão presentes no nosso dia-a-dia, permitem que se desenvolvam metodologias de ensino capazes de integrar diversas ferramentas tecnológicas. A partir dessa integração, surgem os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem (AVEA), que ampliam as possibilidades de trabalho em modalidades além do tradicional ensino presencial, favorecendo o aprendizado nos modos semipresencial, ou a distância.

Assim, as ferramentas computacionais que utilizam materiais multimídia, combinadas com os sistemas de comunicação, têm atuado como elemento sinérgico para o aprendizado, sendo que para isso é necessário um sistema de comunicação comum que permita a todos o acesso às informações (Rodrigues et al., 2008). Também para o autor, os diversos recursos computacionais podem ser utilizados como veículo disseminador do conhecimento, sendo que sua eficácia está relacionada à confiabilidade dos recursos técnicos empregados.

Aborda-se ainda a forma de disponibilização da informação. Nesse sentido, tanto desenvolvem-se aulas síncronas por meio de

telemedicina com canais de duas vias de voz e imagens (Gul et al., 1999), quanto recursos para simulações baseados no computador em que a informação pode ser acessada em qualquer tempo e lugar (Gibbons et al., 2004). Em ambos casos, o que se desloca é a informação e não mais as pessoas. De acordo com Kenski (2006), o conhecimento não se constrói mais prioritariamente em espaços estáveis como a sala de aula convencional, uma vez que a informação se desloca rapidamente em dois sentidos: o primeiro, o da espacialidade física, em tempo real e podendo ser acessada em qualquer lugar por meio de recursos midiáticos; e o segundo, por sua alteração constante e transformação permanente, o que lhe confere uma temporalidade fugaz.

Kenski (2006) afirma ainda que, neste novo contexto de aprendizagem, a qualidade da informação é diretamente influenciada por sua disponibilidade e atualidade. Portanto, a velocidade com que é apresentada exerce um importante papel no processo de construção do conhecimento.

No campo do ensino de cirurgia veterinária, algumas ferramentas tecnológicas favorecem a criação de recursos alternativos às vivisseções. Xeroulis et al. (2007) afirmam que o computador e as tecnologias de comunicação têm revolucionado os métodos de auto-aprendizado de técnicas cirúrgicas, possibilitando a educação à distância. Ainda segundo os autores, o ensino baseado na informática traz implicações econômicas e pedagógicas vantajosas para os programas de treinamento por reduzir as distâncias geográfica e temporal, o que possibilita o atendimento a um número cada vez maior de estudantes.

Rodrigues et al. (2008) afirmam que os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem aumentaram as oportunidades educacionais, especialmente por permitirem a criação de novos métodos de ensino, o que certamente influencia as metodologias educacionais e a

sociedade como um todo. Porém, Alberti e Bastos (2008) fazem ainda uma importante observação: é preciso evitar o deslumbramento com as tecnologias

educacionais, que poderia levar ao seu uso mais por suas possibilidades técnicas do que por suas virtudes pedagógicas.



## **CAPÍTULO 2**

### **PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO TEÓRICO DE CIRURGIA VETERINÁRIA**

#### **RESUMO**

Num momento em que são propostos diversos métodos substitutivos de vivisseções no ensino e na pesquisa, visando principalmente o bem-estar animal, desenvolveu-se na Escola de Veterinária da UFMG um estudo com o objetivo produzir um conjunto de recursos auxiliares ao ensino teórico de cirurgia. Assim, foram criados materiais multimídia sobre ovariohisterectomia eletiva em cadelas que tanto podem ser utilizados pelo professor em suas aulas presenciais, como pelo aluno em um aprendizado mais individualizado fora do ambiente escolar. Produziu-se então um vídeo sobre a cirurgia, orientado por uma narração do procedimento. Além disso, foram criadas bases de conhecimento de um sistema especialista que possibilitam a realização de simulações das diversas etapas da cirurgia pelo aluno. Criou-se ainda um aplicativo com animações de suturas básicas que complementa as informações contidas no vídeo e no sistema especialista. Paralelamente à sua produção, realizaram-se pré-testes com o objetivo de aperfeiçoar o material didático, bem como de desenvolver uma metodologia para avaliação da aplicação desse material em uma turma experimental. Os recursos produzidos resultaram num conjunto de representações múltiplas da cirurgia, disponibilizados em uma única mídia de fácil distribuição e manipulação pelos alunos.

Palavras-chave: Ensino de técnica cirúrgica, Vídeo e multimídia, Sistema especialista, Tecnologias da informação e comunicação.

### **PLANNING AND PRODUCTION OF DIDACTIC MATERIAL FOR THEORETICAL TEACHING OF VETERINARY SURGERY**

#### **ABSTRACT**

In a moment when several methods of replacing vivisection in teaching and researching are being proposed having animal welfare as the main target, a study aimed to produce an entire body of auxiliary resources to the theoretical teaching of surgery was developed at the UFMG Veterinary School. Thus, multimedia materials concerning elective ovariohysterectomy in bitches were created to be used by professors during classes, as well as by students experiencing individualized learning outside school. A video with narrations orienting the steps of the surgery was produced. Moreover, bases of knowledge of a specialist system were created, allowing the student to simulate the various steps enclosed in the surgery. A software showing animations of basic sutures was also developed to complement the information contained in the video and in the specialist system. Concurrently, pre-tests were made with the objective of improving the didactic material and developing a methodology for evaluating the application of such material in an experimental class. The produced resources originated a complex of multiple representations of the surgery, being provided as one unique media of easily distribution and handling by the students.

*Key words: Teaching of surgical technique, Video and multimedia, Specialist system, Information and communication technologies.*

## 2.1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que os modelos, por suas características metafóricas, podem representar apenas parcialmente o seu referente (Lakoff e Johnson, 2002), sendo que nem mesmo cadáveres são capazes de substituir o animal vivo no aprendizado de determinadas técnicas cirúrgicas (Griffon et al., 2000).

Baseado na teoria cognitiva, para quem o processo de compreensão se dá por mapeamentos conceituais (Turner, 1996), e considerando que a espécie humana possui uma capacidade de operar sobre a irrealidade a partir de uma integração conceptual (Fauconnier e Turner, 2002), foram criados três objetos digitais de aprendizagem para o auxílio ao estudo teórico do conteúdo de ovariectomia eletiva em cadelas.

Por apresentarem características distintas entre si e representarem os processos da cirurgia de formas diversas, esses objetos foram criados para uma utilização conjunta e de forma complementar. De acordo com Tavares (2008b), esta estratégia possibilita explorar os potenciais de cada recurso empregado, o que contribui para uma maior autonomia do estudante em seus estudos. A hipótese é de que, desta forma, o aprendizado pode ocorrer a partir de diferentes percepções sobre um único conteúdo.

Neste capítulo, descrevem-se os procedimentos adotados no desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos capazes de facilitar o aprendizado de técnicas cirúrgicas no curso de Medicina Veterinária.

## 2.2. MATERIAIS E MÉTODO

Esta pesquisa iniciou-se com um estudo piloto durante o qual foram produzidos registros em vídeo de ovariectomias e de mastectomias em aulas de Obstetrícia Veterinária. Porém, devido às peculiaridades de cada cirurgia, a pesquisa foi realizada com abordagem unicamente da técnica de ovariectomia eletiva em cadelas.

Foram criados três recursos didáticos distintos com conteúdos ligados a essa cirurgia, que foi abordada por representações computacionais múltiplas, as quais se basearam em imagens conforme definições de Aumont (2000) e Gino (2007), bem como em inteligência artificial, de acordo com Lévy (1993).

Desenvolveu-se então um vídeo sobre as etapas de realização da cirurgia. Realizaram-se também atualizações periódicas das bases de conhecimento do sistema especialista e criou-se o aplicativo multimídia com diversos padrões de sutura comumente empregados nesse procedimento.

Cada um desses recursos tem suas especificidades, são independentes entre si e foram produzidos para uso de forma complementar, constituindo um conjunto de ferramentas de ensino. Todo esse conteúdo foi reunido em um único CD.

Nesta etapa, foram realizados ainda testes piloto que possibilitaram não só o aperfeiçoamento do material didático, mas também um aprimoramento dos instrumentos de coleta de dados empregados na fase de avaliação dos recursos didáticos criados para a pesquisa.

### 2.2.1. Vídeo sobre ovariectomia eletiva

Realizou-se um vídeo didático sobre a ovariectomia com uma narração que descreve detalhadamente as diversas etapas do procedimento cirúrgico.

As imagens foram gravadas a partir de uma câmera Mini-DV e editadas em um computador pessoal equipado com uma placa do tipo *firewire* para transferências de arquivos digitais, o que possibilita a geração de uma matriz do vídeo em formato digital após a sua edição.

O vídeo foi estruturado em capítulos, com duração total em torno de quinze minutos. Este formato foi definido visando a autorização de um DVD, ou a criação de um disco que pudesse ser exibido em computadores pessoais ou em aparelhos domésticos de leitura de DVD.

Ao longo de todo o vídeo, inseriu-se uma marca semitransparente que identifica a Escola de Veterinária da UFMG. Elaborou-se ainda um roteiro para as locuções, cuja gravação ocorreu por meio de uma parceria com um estúdio especializado em produções de áudio<sup>1</sup>.

Durante o processo de criação do vídeo, realizaram-se pré-testes com alunos da disciplina Obstetrícia Veterinária, no décimo período do curso, com objetivo de verificar suas impressões a respeito do material, bem como desenvolver os instrumentos de coleta de dados que seriam posteriormente empregados na fase de avaliação dos recursos didáticos.

### 2.2.2. Bases de conhecimento do Sistema Especialista

Criou-se também um sistema especialista que simula um profissional a quem o aluno recorre para discutir a realização da cirurgia. Esse sistema apresenta perguntas e resultados às respostas dadas pelo aluno, bem como exibe informações sobre como chegou às suas conclusões. Através de suas

telas, fornece ainda informações textuais e indica referências bibliográficas.

O sistema especialista Ovariohisterectomia Eletiva é composto por quatro pequenas bases de conhecimento, que em seu conjunto abrangem todas as etapas da técnica cirúrgica. São elas: 1- Incisão; 2- Exteriorização do ovário; 3- Secções e ligaduras; e 4- Sutures.

Para o desenvolvimento do sistema, apenas uma pessoa se encarregou da organização das informações e desenvolvimento das bases de conhecimento. Porém, foram feitas parcerias técnicas com duas médicas veterinárias, com mestrado em cirurgia, que se responsabilizaram pela definição dos conteúdos abordados e informações contidas no sistema.

Na produção dessas bases de conhecimento, utilizou-se o programa Expert SINTA na versão 1.1b, desenvolvido pelo Laboratório de Inteligência Artificial – LIA, do Departamento de Computação da Universidade Federal do Ceará.

Paralelamente à criação do sistema especialista, realizou-se um pré-teste com alunos voluntários do quarto e sétimo períodos do curso com o objetivo de identificar as possíveis dificuldades com a interface gráfica do programa Expert SINTA. Nesse pré-teste, os alunos manipularam livremente o sistema especialista em suas consultas, que foram gravadas em vídeo para análise posterior.

### 2.2.3. Aplicativo sobre suturas

Para o aprendizado teórico, produziu-se ainda um aplicativo multimídia sobre síntese cirúrgica, onde quatro padrões de sutura foram representados por meio de animações.

---

<sup>1</sup> As gravações das locuções do vídeo ocorreram nos estúdios da Serrassônica Design de Som, em Belo Horizonte.

Nesse aplicativo, demonstraram-se suturas por pontos separados (Simples e Wolff) e por pontos contínuos (Simples e Reverdin).

Após sua realização, as animações foram reunidas em um ambiente único, sendo que por meio de um menu pode-se escolher o padrão de sutura a ser exibido.

Gerou-se então um único arquivo executável a partir do *Flash*, que é um programa da *Adobe* utilizado para a criação de sites e aplicativos multimídia. Esse arquivo contém todas as animações das suturas, com a tela no formato de 800x600 pixels.

Com esse aplicativo, complementou-se o conjunto de recursos didáticos, cuja aplicação e avaliação em turma experimental são descritas no capítulo 3 deste trabalho.

## 2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes recursos didáticos criados para a pesquisa (vídeo, sistema especialista e animações de suturas) simulam situações práticas da realização das diversas etapas de uma ovariectomia. Cada recurso possui suas características próprias, tais como a imagem denotada do objeto representado pelo vídeo (Barthes, 1990), a representação esquemática e dinâmica da animação (Stith, 2004) e a possibilidade de aprendizado por meio de simulações oferecidas pelo sistema especialista (Lévy, 1993). Nesse sentido, esses recursos significam representações distintas do animal e da própria cirurgia. Portanto, na criação desses recursos didáticos não foram considerados simplesmente os processos de produção das imagens (Santaella, 1998), mas principalmente seus potenciais como meio de representação do conteúdo trabalhado.

Baseado na ciência cognitiva, os recursos alternativos de ensino de cirurgia veterinária não seriam capazes de substituir inteiramente o animal, uma vez que, embora apresentem relações de similaridade, guardam também importantes diferenças em relação a este. Aqui o aprendizado se dá por mapeamentos conceituais que se fundamentam na idéia de similaridade experiencial, quando percebe-se um determinado domínio por meio da experiência com outros (Lakoff e Johnson, 2002).

Após sua criação, todo o conjunto formado pelos recursos didáticos criados para a pesquisa foi disponibilizado em um único CD para possibilitar aos alunos consultas assíncronas em qualquer tempo e lugar (Gibbons, 2004), não se restringindo às utilizações síncrona (Gul et al., 1999) ou presencial pelo professor em sala de aula.

### 2.3.1. Produção do vídeo

O estudo piloto realizado previamente em aulas práticas de Obstetrícia Veterinária abordavam dois conteúdos diferentes de alta ocorrência no Hospital Veterinário da UFMG: a ovariectomia e a mastectomia.

Neste período, foram documentadas em vídeo doze cirurgias, distribuídas em seis tumores de mama com mastectomias parcial, radical e nodulectomias, quatro ovariectomias eletivas, e duas piometras (não eletivas). Este material mostrou-se interessante como registro documental, mas não era apropriado para a produção de um bom vídeo didático em função do elevado número de alunos em sala que concorriam pelo espaço em torno da mesa cirúrgica, o que dificultava a captura de imagens didaticamente claras (Fig. 8).

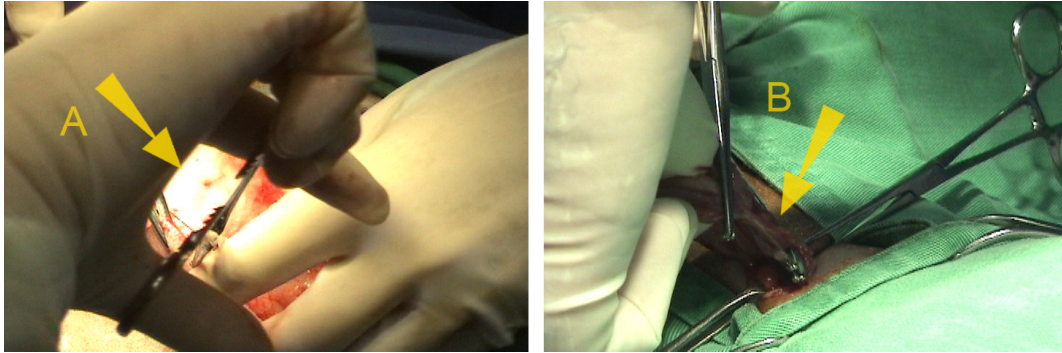


FIGURA 8: Quadros de vídeo com os procedimentos de sutura em mastectomia radical (A), e de técnica das três pinças (B). As imagens não são suficientemente claras para a produção de um vídeo didático em decorrência do mau posicionamento da câmera durante a realização das aulas práticas de obstetrícia.

A diversidade de conteúdos com características específicas poderia dificultar ou comprometer a comparação entre os grupos de participantes. Associado a isso, a qualidade até então insatisfatória das imagens levou à realização de uma cirurgia para a produção do vídeo sem a presença de alunos, sendo que o conteúdo a ser trabalhado na pesquisa se restringiu à ovariectomia eletiva. A escolha dessa cirurgia ocorreu por ser uma prática frequente na clínica e suas variáveis podem ser mais facilmente controladas, o que favorece a padronização dos dados.

Desta forma, não foram aproveitados para a produção de vídeos didáticos os diversos registros de mastectomia realizados.

Portanto, a opção pela realização do vídeo com um único tipo de cirurgia eletiva e sem a presença de alunos resultou em imagens mais claras e ilustrativas. A maior qualidade obtida ocorreu em função da possibilidade de melhor posicionamento na tomada das imagens, menor variação de luz e, principalmente, pela preocupação do cirurgião em executar os procedimentos mostrando-os para a câmera (Fig. 9).

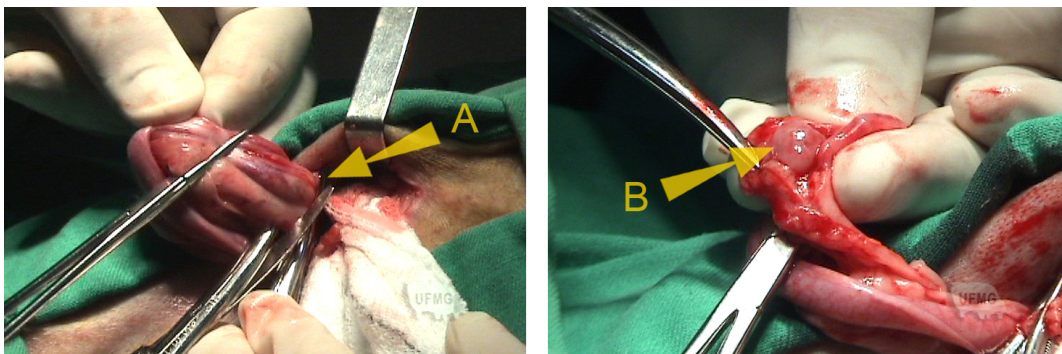


Figura 9: Quadros do vídeo com a secção do corno uterino (A) e a exposição do ovário (B) durante a realização da técnica das três pinças. A maior clareza na exibição das imagens foi possibilitada pela realização de uma cirurgia específica para a produção do vídeo.

Este processo evidenciou que uma das grandes vantagens do vídeo é o maior acesso visual aos detalhes do procedimento cirúrgico, se comparado a uma aula prática. Isso ocorre porque não há aqui uma disputa por espaço para acompanhar a cirurgia, ocasionada pelo grande número de estudantes por turma.

O vídeo possibilita ainda que todas as etapas da cirurgia possam ser revistas inúmeras vezes ao longo do tempo (Barthes, 1984), o que também contribui com o aprendizado de técnicas em que a repetição se faz necessária.

A opção pela utilização de uma câmera mini-DV para o registro das imagens decorreu da qualidade satisfatória das imagens produzidas e da maior praticidade na captação e manipulação do vídeo.

Após as gravações e transferência de arquivos para um computador pessoal, a edição das imagens realizadas resultou num vídeo com uma duração total em torno de quinze minutos para que não se tornasse demasiadamente longo e cansativo para os alunos. Além disso, o vídeo foi estruturado em capítulos, o que facilita a consulta ao seu conteúdo por permitir a organização conceitual das várias etapas da cirurgia.

A narração do procedimento cirúrgico pela inserção das locuções permite que o aluno tenha maior autonomia em seus estudos a partir do vídeo, o que torna possível sua utilização não apenas em sala de aula, mas também em outros locais e até mesmo por meio da Internet.

Com esta apresentação, o vídeo pode tanto ser empregado em contextos presenciais de ensino, como também pode ser usado como uma videoaula para as modalidades de ensino semipresencial ou a distância (Kenski, 2006).

Os recursos empregados na produção e edição do vídeo possibilitaram a geração de uma matriz em mini-DV, sendo que sua versão final ficou com aproximadamente quinze minutos de duração e uma resolução de 720x480 pixels, a 29,97 frames por segundo.

A autorização do DVD realizada após a produção do vídeo permite a navegação por escolha de capítulos, o que facilita ao aluno a consulta individualizada às diversas etapas da cirurgia em seus computadores pessoais ou em seus aparelhos domésticos de leitura de DVD. No entanto, durante a realização dos pré-testes, verificou-se que o disco criado não funcionava em todos os equipamentos testados. Por esta razão, a utilização desse DVD na etapa de avaliação dos recursos didáticos foi descartada pela falta de confiabilidade da mídia, uma vez que havia um risco considerável de que alguns dos participantes não conseguissem assistí-lo em seus próprios equipamentos. Nesse aspecto, Rodrigues et al (2008) lembram que a eficácia dos veículos disseminadores do conhecimento está relacionada à confiabilidade dos recursos técnicos empregados.

Face a este possível imprevisto, foram disponibilizadas duas cópias do vídeo em diferentes formatos: avi compactado com codec cinepak e wmv. Estas apresentações minimizam a possibilidade dos alunos não conseguirem assistir ao vídeo, visto que trata-se de formatos amplamente utilizados em versões diversas do programa Windows Media Player e em vídeos veiculados pela Internet. As duas compactações do vídeo possuem uma resolução de 320x240 pixels, com qualidade de imagem suficiente para veiculação por meios digitais e apresentação aceitável por meio de monitores.

A idéia inicial de distribuição do vídeo pela Internet através da plataforma Moodle, utilizada pelos cursos de graduação da

UFMG desde 2007, foi descartada devido a alguns inconvenientes técnicos. Após as compactações, o vídeo apresentava tamanhos superiores a 80 Mb e, portanto, maiores que o limite utilizado para veiculação de arquivos via Moodle pela UFMG e muito grandes para serem baixados da Internet por outros meios. Além disso, a utilização dessa plataforma é ainda relativamente recente na universidade, o que poderia acarretar dificuldades de acesso ao vídeo pelos alunos em função da falta de prática com esse recurso.

Estes inconvenientes resultaram na gravação das duas compactações do vídeo em CD por ser uma mídia confiável e acessível. Dessa forma, os participantes da pesquisa em sua fase experimental poderiam assistir ao vídeo em sala de aula, como também levá-lo para consultas posteriores e individualizadas. Esta opção pelo CD mostrou-se eficaz, uma vez que não houve registros de dificuldades de acesso por parte dos alunos.

Como este material seria posteriormente disponibilizado por meios digitais a um dos grupos de participantes da pesquisa e sabendo-se que a tecnologia digital traz como consequência um menor controle sobre a veiculação e distribuição da informação, houve uma preocupação com a preservação da autoria e propriedade das imagens, motivo pelo qual inseriu-se ao longo do vídeo uma marca semitransparente que identifica a Escola de Veterinária da UFMG.

### 2.3.2. Produção do sistema especialista

O programa Expert SINTA, utilizado neste estudo para a criação do sistema especialista sobre ovariohisterectomia, é um *software* livre que pode ser empregado para fins educacionais e de pesquisa. Por suas características no tratamento da informação (Cardoso et al., 2005; Hennemann et al.,

2006), garante maior facilidade na construção de bases de conhecimento. Além disso, foi concebido por seus criadores para ser utilizado em língua portuguesa e por pessoas sem conhecimentos aprofundados de programação, o que amplia as possibilidades de uso por professores e especialistas dos mais diversos campos do conhecimento no Brasil.

No processo de criação de bases de conhecimento para sistemas especialistas, é necessário o envolvimento de profissionais especializados que possam colaborar ativamente com o seu desenvolvimento (Mendes, 1997). Nesse sentido, duas médicas veterinárias se responsabilizaram pela definição dos conteúdos abordados, representando assim o especialista cujo conhecimento o sistema busca simular. Um outro profissional se encarregou de obter as informações das especialistas e organizá-las no sistema. Após a organização das informações, as especialistas também testaram diversas vezes o sistema até a sua versão final, corroborando assim as decisões tomadas no tratamento da informação durante a construção das bases de conhecimento. Ressalta-se que, ao contrário dos possíveis problemas apontados por Savaris (2002), a participação das especialistas foi fundamental para a criação das bases de conhecimento do sistema especialista sobre ovariohisterectomia, sendo que a comunicação entre profissionais de áreas distintas não representou qualquer dificuldade à realização do trabalho.

Uma preocupação constante desde o início dos trabalhos com o *software* foi tornar o sistema interessante para o aluno, que seria seu usuário final. Nesse sentido, uma limitação apresentada pelo programa Expert SINTA, o encadeamento linear da informação, poderia tornar a consulta à base demasiadamente longa e desestimular a sua utilização. A divisão da cirurgia em etapas, semelhante aos capítulos criados para o vídeo, permitiu ao aluno escolher o ponto a

ser consultado sem ter que passar obrigatoriamente por todas as fases, tornando as consultas mais rápidas e o sistema mais dinâmico.

Assim, ao aluno que interessasse estudar a técnica das três pinças, por exemplo, não seria necessário passar pelas questões de incisão e exteriorização do ovário, tornando sua consulta mais objetiva. Portanto, o sistema especialista sobre ovariectomia é composto por quatro pequenas bases de conhecimento independentes entre si, mas complementares em seu conjunto.

Outra limitação verificada no programa Expert SINTA foi a sua rígida interface gráfica e a impossibilidade de inclusão de imagens sem a utilização de recursos externos de programação. Nesse sentido, existe a possibilidade de vincular arquivos de ajuda com extensão do tipo hlp à base de conhecimento, o que por outro lado exige a utilização e o domínio de outros softwares. Contudo, ressalta-se que no sistema especialista o aprendizado se dá prioritariamente por simulação (Lévy, 1993), diferentemente do vídeo ou da animação, em que a informação é veiculada principalmente por meio da percepção visual.

Considerando porém que o sistema foi criado para ser utilizado por alunos que provavelmente não tinham qualquer experiência prática com a cirurgia, a representação visual de alguns pontos se fazia necessária. Como exemplo, foram citados alguns padrões de sutura em uma das bases de conhecimento, os quais não podiam ser demonstrados para esses alunos utilizando-se somente o programa Expert SINTA. O problema foi solucionado com a criação de um aplicativo multimídia em *Flash*, contendo animações dos padrões citados. Esse aplicativo deveria ser utilizado pelos participantes da pesquisa de forma complementar ao sistema especialista.

Através do programa Expert SINTA, o conhecimento é expresso em uma base de dados e representado por meio de regras de produção (Glanzmann, 1995), que formam um conjunto de premissas para a realização de conclusões pelo sistema. Juntos, a base de dados, a base de regras e o mecanismo de raciocínio proporcionado pelo programa, constituem os três componentes conceituais necessários para um sistema especialista (Jang et al., 1997).

No Expert SINTA, as regras podem ser descritas em sintaxe próxima à linguagem natural (Fig. 10), o que facilita o trabalho de desenvolvimento de bases de conhecimento por pessoas não especializadas em programação.



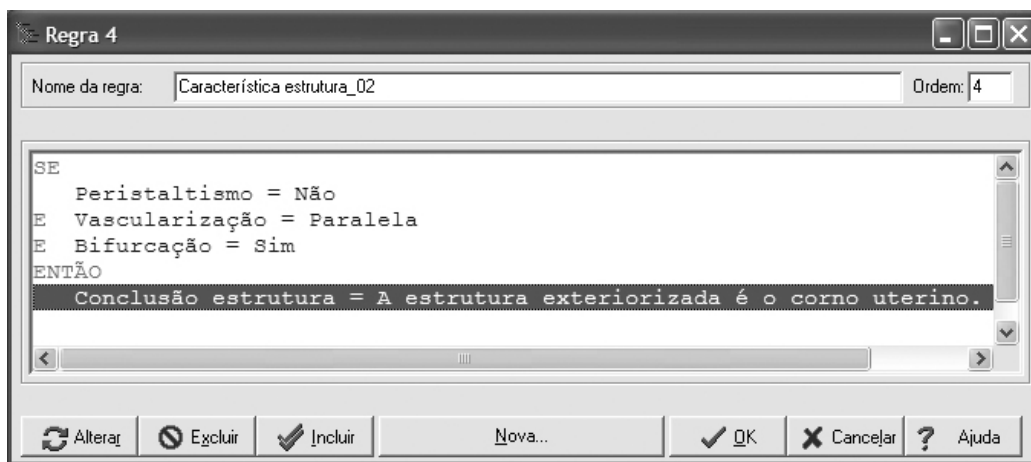


FIGURA 10: Regra de produção nº 4 da base de conhecimento sobre Exteriorização do Ovário, onde verifica-se a apresentação das premissas pelo condicional SE, e a conclusão introduzida pela palavra *ENTÃO*. As regras de produção formam a base da representação do conhecimento no sistema especialista, sendo que neste caso buscam a identificação do órgão exteriorizado durante uma ovariectomia.

Neste exemplo o aluno já informou algumas características da estrutura exteriorizada. Para esta simulação, a estrutura não possui peristaltismo, sua vascularização é paralela e apresenta uma bifurcação. Assim, a regra faz com que o sistema conclua que o usuário identificou corretamente o corno uterino e, conseqüentemente, apresentará em seguida um resultado orientando-o a prosseguir com a exposição do ovário e do pedículo ovariano. Por outro lado, se as respostas do usuário não satisfazem plenamente a essas três condições, o sistema dará outros resultados a partir de outras regras e de acordo com as possíveis combinações de respostas.

Ressalta-se que o aluno pode optar por qualquer resposta dentre as opções que lhe são oferecidas, por mais equivocada e incoerente que possa parecer. Em qualquer caso, o sistema chegará a uma conclusão coerente com as escolhas feitas, sendo que o aluno estará aprendendo por meio da realização de simulações (Baudrillard, 1991). Assim, no sistema especialista o

conhecimento se dá não pelo aprendizado teórico ou pela execução de tarefas práticas, mas pela realização de atividades simulatórias que levam o estudante a conclusões sobre as conseqüências de suas decisões diante do problema apresentado (Lévy, 1993; Tavares, 2008a).

No entanto, as regras de produção não precisam necessariamente ficar expostas ao usuário final durante uma consulta, o que aproxima ainda mais o sistema da nossa linguagem natural e metaforicamente faz com que se pareça com o diálogo entre o usuário e um especialista humano.

Além desse diálogo, o programa aceita ainda a inclusão de informações textuais e orientações ao usuário através dos botões "Por que?". A esse respeito, Ganascia (1984) aponta a importância de uma justificativa da questão para o usuário do sistema especialista, motivo pelo qual foram inseridas algumas discussões e indicações de referências bibliográficas específicas através desses botões (Fig. 11).

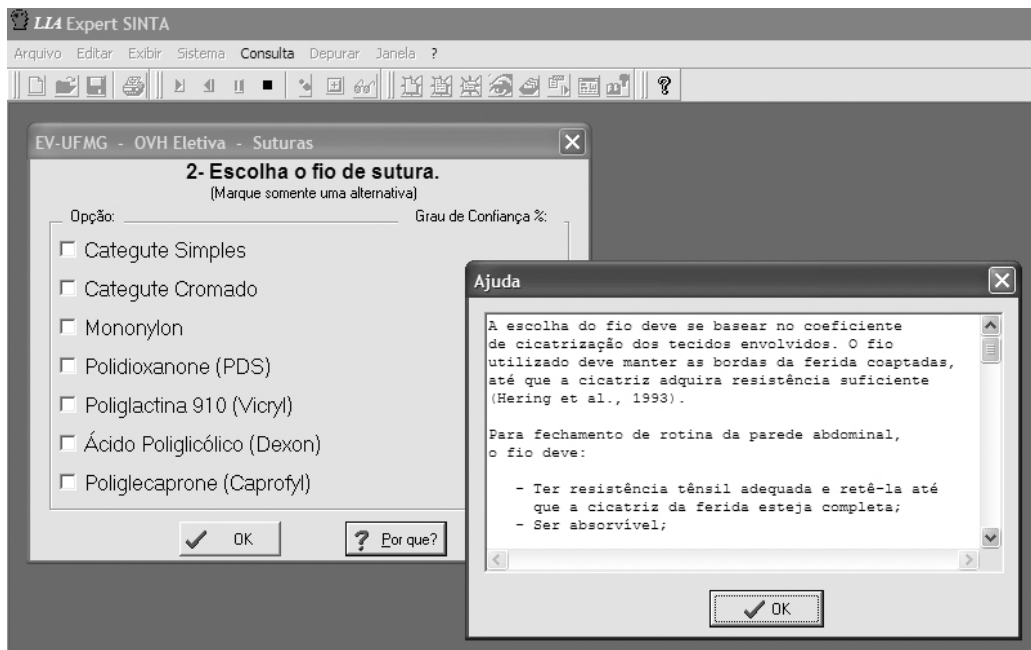


FIGURA 11: Tela do programa Expert SINTA. Verifica-se a janela Ajuda com justificativas às opções de fios da base de conhecimento sobre suturas. Esta janela se sobrepõe à consulta ao clicar-se no botão “Por que?”.

Neste exemplo, o usuário deve escolher o fio a ser empregado na sutura após a ovariectomia. Ao clicar no botão “Por que?”, abre-se uma janela de ajuda contendo orientações ao usuário, características dos fios apresentados e indicação de bibliografia. A janela contém uma barra de rolagem que permite a inserção de um texto maior que o espaço gráfico da própria janela. Porém, apesar das orientações dadas nessa justificativa, o aluno pode simular diversas situações práticas ao escolher livremente o fio a ser utilizado, sendo que o sistema apresentará resultados diferentes a cada opção realizada.

Os testes periódicos a que o sistema era submetido e as várias consultas por professores e profissionais de medicina veterinária em sua fase de modelagem, mostraram-se fundamentais para o aperfeiçoamento das bases de conhecimento (Mendes, 1997).

Apesar do assessoramento de profissionais de Medicina Veterinária na construção das bases de conhecimento, era necessário também verificar se a interface do Expert SINTA significava um empecilho ao aprendizado dos alunos. Assim, o resultado do estudo piloto realizado com alunos voluntários evidenciou que eles conseguiam manipular facilmente o programa e realizavam com facilidade as suas consultas às diversas bases de conhecimento sobre ovariectomia.

No entanto, observou-se também que a ausência de imagens do sistema especialista representava uma dificuldade para os alunos que ainda não tinham passado pela disciplina, especialmente na base sobre suturas. Este problema foi posteriormente solucionado com a criação do aplicativo de animações de suturas, que complementa as informações contidas no sistema especialista

com representações visuais, auxiliando assim o aprendizado.

Por fim, ressalta-se que uma das principais características dos sistemas especialistas, que são baseados em inteligência artificial com uma abordagem conexionista (Saraiva e Argimon, 2007), é a apresentação aberta de suas bases de conhecimento. Assim os próprios usuários podem aperfeiçoá-las com novas informações, tornando-as um sistema inteligente e dinâmico. Como coloca Lévy (1993), isso faz com que o conhecimento possa evoluir constantemente e que não seja necessário conservá-lo em seu estado anterior, mas apenas no seu atual estágio. Portanto, o conhecimento no sistema especialista existe apenas na sua forma mais recente e se contrapõe à linearidade do tempo e à construção acumulativa da informação na tradição escrita (Lévy, 1993).

No entanto, contrariando essa tendência, nesta pesquisa os participantes não puderam alterar as regras de produção uma vez que eles não tinham ainda qualquer experiência com o sistema e poderiam modificar inadvertidamente as bases de conhecimento de forma indesejada, comprometendo assim os testes.

### 2.3.3. Produção do aplicativo sobre suturas

Os dois recursos didáticos produzidos para a pesquisa e citados anteriormente (vídeo e sistema especialista) foram criados para serem utilizados em associação. No entanto, havia ainda uma parte da cirurgia que carecia de outro recurso para uma melhor abordagem: a sutura. Isso porque o vídeo não contemplava essa etapa do procedimento e o sistema especialista não permitia a inserção de imagens capazes de ilustrar os diversos padrões de sutura mencionados.

Tradicionalmente na UFMG, esses padrões de sutura são apresentados aos alunos de Medicina Veterinária em aulas teóricas por meio de desenhos esquemáticos (Fig. 12). Embora de grande valor epistemológico (Baldasso, 2006), especialmente por sua capacidade de simplificação de estruturas complexas (Bruzzo, 2004), neste tipo de desenho a representação de ações dinâmicas ocorre essencialmente pela escolha de momentos privilegiados (Aumont, 2000; Deleuze, 1983) e portanto, não contemplam o movimento como um todo. Nesse sentido, esses desenhos exigem dos alunos uma interpretação sobre a realização da ação por não possuírem com ela uma semelhança direta (Sartre, 1996).

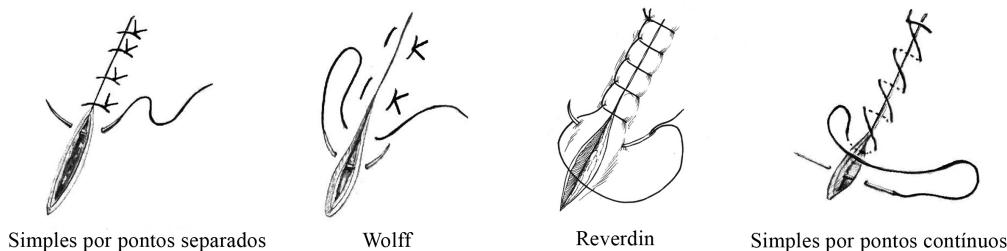


FIGURA 12: Desenhos esquemáticos dos padrões de sutura distribuídos tradicionalmente aos alunos da disciplina Técnica Cirúrgica, no curso de Medicina Veterinária da UFMG. Fonte: Almeida e Almeida (2007).

Por se constituírem da execução de um movimento, as suturas são de difícil

demonstração por meio de imagens estáticas como desenhos esquemáticos, ilustração

científica, ou mesmo a fotografia. Assim, a opção pelo uso de recursos do desenho animado para a produção do aplicativo se deu não só pela necessidade de representação de ações dinâmicas (Stith, 2004), mas também pela possibilidade de construção de narrativas visuais capazes de expressar por analogia uma determinada ação (Gino et al., 2006), o que contribui para

a expansão de suas perspectivas cognitivas (Marcelos e Nagem, 2005).

A escolha dos padrões utilizados no aplicativo (Fig. 13) se deu por terem sido citados na base de conhecimento sobre suturas do sistema especialista e por serem comumente empregados em ovariectomias.

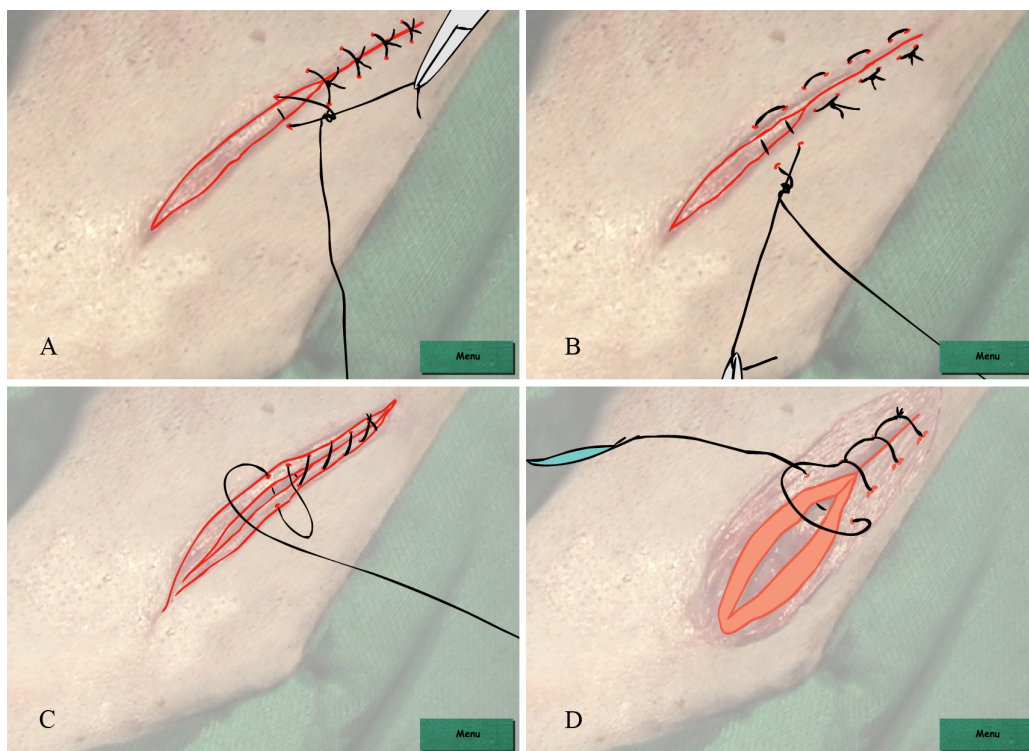


FIGURA 13: Quadros extraídos do aplicativo sobre suturas, produzido para esta pesquisa. As imagens referem-se às animações dos padrões de sutura por pontos simples separados (A), Wolff (B), simples por pontos contínuos (C) e Reverdin (D).

Além de demonstrar facilmente o movimento a ser executado pelo aluno no momento da realização de uma sutura, a animação possibilitou também a inclusão de outras representações, como fotografias dos tecidos suturados por cada padrão. Ressalta-se que as imagens das feridas cirúrgicas foram extraídas e tratadas a partir do próprio

vídeo produzido para a pesquisa (Fig. 13). A animação permite ainda a demonstração de ações secundárias à realização da sutura, como a resistência da pele durante a perfuração pela agulha. Assim, cria-se um efeito multimídia (O'Day, 2006) onde a associação de recursos, como o registro fotográfico e a representação por meio da animação, contribui para aproximar mais o

aluno de uma situação real de síntese cirúrgica, se comparados aos tradicionais desenhos esquemáticos.

As animações foram agrupadas em um aplicativo que, ao ser aberto pelo usuário, executa uma rápida tela de apresentação e automaticamente o leva à tela principal contendo um menu.

Na tela de apresentação, exibe-se a marca da Escola de Veterinária da UFMG, sendo que a tela principal contém um breve texto explicativo sobre o contexto da pesquisa e sobre a opção pela representação de suturas por imagens animadas. Opcionalmente, esse texto pode também ser traduzido para o inglês pelo próprio usuário, bastando para isso clicar em um botão específico. Ressalta-se que esses cuidados foram tomados visando a preservação da propriedade da informação, uma vez que o aplicativo foi criado com a possibilidade de distribuição pela rede.

As opções de navegação disponibilizadas ao aluno podem tornar o estudo mais lúdico, o que contribui com o aprendizado. Além disso, a possibilidade de escolha pelo menu oferece uma livre navegação pelas diversas animações, permitindo uma maior interatividade. Ao mesmo tempo, o aplicativo possibilita a realização de simulações de situações práticas ao apresentar as animações de padrões de suturas básicas. Para Tavares (2008a), sistemas como este possuem a vantagem de fazer com que o estudante estabeleça seu próprio ritmo de aprendizagem, o que lhe garante maior autonomia nos seus estudos.

Por ser executável, esse arquivo pode ser aberto nas diversas versões do Windows sem a necessidade de instalação de qualquer outro programa adicional. Isso facilita o acesso dos alunos à informação, sendo que não houve qualquer registro de dificuldades de execução do aplicativo pelos participantes durante a fase de avaliação do material didático produzido para a pesquisa.

Embora fosse possível sua veiculação pela Internet, seja pela plataforma Moodle ou por um site criado especificamente para esse fim, o aplicativo sobre suturas foi distribuído em um CD juntamente com o vídeo e as bases do sistema especialista. Todos esses recursos foram disponibilizados para livre manipulação dos participantes de um grupo experimental. A opção pelo CD permitiu concentrar todos os recursos em uma única mídia, bem como controlar o acesso aos arquivos a apenas parte dos alunos.

Ressalta-se finalmente que a criação desse aplicativo se deu a partir da necessidade de uma representação visual verificada no pré-teste do sistema especialista, bem como da demanda apontada pelas médicas veterinárias responsáveis pelo conteúdo de suas bases de conhecimento, o que não era possível apenas com a utilização do programa Expert SINTA.

#### 2.3.4. Pré-testes

Os testes realizados paralelamente à criação dos recursos didáticos mostraram-se importantes para o desenvolvimento e aprimoramento dos instrumentos de avaliação adotados na pesquisa.

Os resultados obtidos no estudo piloto com alunos de Obstetrícia Veterinária, no décimo período do curso, demonstraram que os participantes reconheciam o potencial do vídeo como recurso didático, embora já demonstrassem preocupação com a possibilidade de que esse recurso viesse a substituir as aulas práticas no curso.

Os registros em vídeo da manipulação do sistema especialista por alunos voluntários, durante a realização do pré-teste, demonstraram a importância da observação para a avaliação dos recursos didáticos, embora o uso de câmeras em sala de aula represente um fator de constrangimento dos alunos. Assim, a observação participante foi

adotada na fase de avaliação do material didático por possibilitar a coleta de dados de forma mais amigável.

Ressalta-se que esses testes piloto foram importantes não só para o desenvolvimento do material didático, mas também para a elaboração dos questionários utilizados na etapa de avaliação desses recursos.

Os diversos modelos representam apenas parcialmente o seu referente, guardando em relação a este suas semelhanças, mas também suas diferenças. Assim, a utilização desses modelos pode contribuir com o ensino, sendo que a combinação de diversos

recursos didáticos pode potencializar seus benefícios individuais por representarem diferentes espaços de entradas conceituais.

Além disso, o avanço tecnológico traz consigo novas formas de leitura e novas tecnologias intelectuais, o que evidencia a importância da proposição de metodologias de ensino que não se restrinjam à escrita, mas também explorem a comunicação baseada em imagens e as possibilidades oferecidas pelas simulações.

Portanto, a associação de diversos recursos didáticos baseados em tecnologias da informação e comunicação pode contribuir com o aprendizado, uma vez que utiliza meios próprios de uma nova geração de estudantes.

### **CAPÍTULO 3**

## **APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSOS AUXILIARES AO ENSINO DE CIRURGIA VETERINÁRIA**

### **RESUMO**

Num contexto em que muito se discute a ética na utilização animal para fins de ensino e pesquisa e a conseqüente proposição de métodos que substituam as vivisseções, desenvolveu-se na Escola de Veterinária da UFMG um estudo com o objetivo de avaliar a associação de recursos auxiliares ao ensino teórico de cirurgia baseados em vídeo, multimídia e sistema especialista. Para testar esses recursos, organizaram-se dois grupos de alunos da disciplina Técnica Cirúrgica, do sexto período do curso de Medicina Veterinária da UFMG. O primeiro grupo foi submetido à metodologia de ensino utilizada tradicionalmente na disciplina, enquanto que o segundo teve à disposição o conjunto de recursos testado. Realizaram-se avaliações quantitativas de desempenho, bem como avaliações qualitativas para verificação da percepção dos alunos a respeito do material didático. Embora os dados obtidos tenham apontado um desempenho discretamente superior dos alunos que utilizaram o material auxiliar avaliado, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa. Apesar disso, a análise das questões das provas e os instrumentos de avaliação qualitativa empregados na pesquisa revelaram vantagens na utilização desses recursos.

Palavras-chave: Ensino de técnica cirúrgica, Vídeo e multimídia, Sistema especialista, Tecnologias da informação e comunicação.

## **APPLICATION AND EVALUATION OF AUXILIARY RESOURCES TO THE TEACHING OF VETERINARY SURGERY**

### **ABSTRACT**

In a scenery where the ethics of using animals for teaching and researching is a subject of intense discussion, thus leading to the proposition of methods which allow the replacement of vivisection, a study aiming to evaluate the association of auxiliary resources to the theoretical teaching of surgery based on video, multimedia and specialist system was developed at the UFMG Veterinary School. For testing these resources, two groups of students of Surgical Technique, sixth period of the UFMG Veterinary Medicine course, were organized. The first one was submitted to the traditional teaching method, while the second was kept in contact with the above-mentioned didactic material. Quantitative evaluations of performance were made, as well as qualitative ones regarding students' perception in relation to the tested material. Although the obtained data shows a discretely superior performance of the students who used the produced material, such difference was not statistically significant. Even so, the analysis of test questions and the instruments of qualitative evaluation employed in this research revealed advantages concerning the use of the tested didactic resources.

*Key words: Teaching of surgical technique, Video and multimedia, Specialist system, Information and communication technologies.*

### 3.1. INTRODUÇÃO

As discussões sobre a ética na utilização animal para fins de ensino e pesquisa apontam a necessidade de estudos sobre métodos alternativos às vivisseções (Balcombe, 2003; Jukes e Chiuiia, 2003).

Nesse contexto, surgem novas tecnologias educacionais (Kenski, 2006) e novos recursos aplicáveis ao ensino de cirurgia veterinária (Knight, 2007; Griffon et al., 2000), bem como novas metodologias de ensino baseadas na combinação dos diversos recursos alternativos (Knight, 2007).

De acordo com Alberti e Bastos (2008), as atuais tecnologias da informação e comunicação permitem que se desenvolvam metodologias de ensino capazes de integrar diversas ferramentas tecnológicas. Assim, descreve-se neste capítulo a realização do projeto de pesquisa que teve como finalidade a avaliação da aplicação do material didático sobre ovariectomia eletiva em cadelas, composto por diferentes recursos computacionais como vídeo, multimídia e sistema especialista. Esse material foi submetido a um grupo de alunos do sexto período de medicina veterinária que o utilizou como recurso auxiliar ao ensino teórico de cirurgia veterinária. A hipótese é de que a combinação de diversos recursos auxiliares pode contribuir com o aprendizado. A produção desse material foi detalhada no capítulo anterior.

Por tratar-se de uma investigação em educação que envolve respostas humanas, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG, tendo sido aprovado sob o número ETIC 286/08 (ANEXO 1).

### 3.2. MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.2.1. Métodos de avaliação

Nesta pesquisa, foram utilizados diferentes instrumentos de coletas de dados, possibilitando avaliações quantitativa e qualitativa da aplicação do material didático nos grupos experimentais, o que permitiu comparar o uso dos recursos didáticos criados para a pesquisa com a metodologia de ensino teórico tradicionalmente adotada na disciplina Técnica Cirúrgica da Escola de Veterinária da UFMG.

A avaliação quantitativa foi feita por comparação entre os grupos experimentais através do desempenho dos seus participantes. Para isso, realizou-se uma análise de variância com um delineamento inteiramente ao acaso (Sampaio, 1998).

Realizaram-se ainda análises qualitativas para avaliar o comportamento dos participantes em cada grupo experimental, bem como verificar suas opiniões a respeito dos tratamentos a que foram submetidos.

Para se chegar a esta metodologia, realizaram-se como piloto diversos pré-testes dos instrumentos de avaliação, descritos no capítulo anterior. Após a conclusão dos testes piloto, definiu-se a composição das turmas experimentais e os instrumentos de avaliação empregados na pesquisa, conforme descrições a seguir.

#### 3.2.2. Composição dos grupos experimentais

Foram constituídos dois grupos experimentais (A e B) dentro da turma de



Técnica Cirúrgica<sup>2</sup>, no sexto período do curso de Medicina Veterinária da UFMG. O grupo A foi submetido aos tradicionais métodos de ensino teórico empregados na disciplina. O grupo B teve sua aula teórica auxiliada pelo material didático produzido para a pesquisa, e pôde levá-lo para casa para estudos posteriores.

Posteriormente, os dois grupos tiveram as suas aulas práticas sobre ovariectomia da forma tradicional, sendo que a avaliação do aprendizado proporcionado pela experiência prática não era objetivo desta pesquisa.

Para a constituição dos grupos experimentais, os alunos da disciplina foram divididos segundo seu desempenho acadêmico. Tal desempenho foi determinado pelo rendimento global de cada aluno no curso, calculado pelas notas obtidas em todas as disciplinas já cursadas anteriormente. A composição dos grupos obedeceu à distribuição expressa no Quadro 1.

QUADRO 1: Constituição dos grupos experimentais (A e B) pelo rendimento global dos alunos no curso, e tratamentos utilizados no teste dos recursos didáticos.

Grupo	Constituição	Tratamento
A 18 alunos	- 12 alunos de desempenho superior - 6 alunos de desempenho inferior	Aula teórica com os tradicionais recursos empregados na disciplina.
B 22 alunos	- 10 alunos de desempenho superior - 12 alunos de desempenho inferior	Aula teórica com os recursos auxiliares de ensino produzidos para a pesquisa.

<sup>2</sup> Esta disciplina conta com a aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal – CETEA/UFMG para utilização de animais em aulas práticas (ANEXO 2).

As aulas teóricas sobre ovariectomia eletiva foram dadas para os dois grupos por uma única professora.

A realização desta pesquisa não significou qualquer prejuízo para os alunos, uma vez que todos contaram com aulas teóricas e práticas no curso. Além disso, avaliaram-se apenas os recursos didáticos empregados nas aulas teóricas, que foram padronizadas em termos de conteúdo e carga horária.

Foram tomadas todas as providências para preservar a identidade dos participantes, assim como foi assegurada total liberdade a todos os alunos em participar ou não da pesquisa.

### 3.2.3. Tratamentos

As aulas teóricas para ambos os grupos foram ministradas no dia 14/06/2008, sábado, fora do horário habitual da disciplina. Isso foi necessário para que não houvesse qualquer prejuízo para os alunos que não quisessem participar da pesquisa. O grupo A teve sua aula às 08 horas, e o grupo B às 10 horas.

Na aula teórica do grupo A, foram empregados os seguintes recursos didáticos: apresentação de slides por meio do programa *Power Point*, da *Microsoft*; vídeo da cirurgia sem som, gravado em fita VHS e comentado pela professora durante sua exibição; anotações e desenho esquemático realizados em quadro negro. Nenhum material foi disponibilizado para os alunos levarem para casa.

O grupo B teve em sua aula teórica a mesma apresentação em *Power Point* e o desenho esquemático realizado no quadro. Porém, o vídeo foi substituído pelo outro que compôs o material testado. No entanto, a professora optou por tirar o seu som e apresentá-lo também de forma comentada. Da mesma forma, apresentou-se o aplicativo sobre

suturas e todos os padrões nele contidos, evidenciando-se suas aplicações.

Com o objetivo de orientá-los na utilização dos recursos a serem testados, os alunos do grupo B tiveram vinte e cinco minutos ao final da aula para abrir o arquivo de vídeo, consultar o sistema especialista, e testar o aplicativo sobre suturas. Nesse momento, os participantes puderam exercitar a manipulação dos arquivos disponibilizados, uma vez que deveriam trabalhar com esse material também à distância.

Para que o material pudesse ser apresentado de forma adequada aos participantes do grupo B, foram montados dez computadores na sala, o que permitiu que todos manipulassem os *softwares* ao final da aula.

Foram utilizadas salas de aula diferentes para os dois grupos, uma vez que não era interessante que os participantes do grupo A vissem naquele momento os computadores e percebessem as diferenças entre as duas aulas.

Todos os participantes do grupo B levaram consigo um CD contendo o vídeo, o sistema especialista, e o aplicativo sobre suturas. O Vídeo foi fornecido aos alunos em duas cópias com compactações distintas (avi e wmv) para minimizar a possibilidade de não poder ser exibido em suas máquinas.

As bases de conhecimento do sistema especialista foram disponibilizadas juntamente com o programa Expert SINTA, respeitando-se as recomendações dos seus autores para distribuição. Dessa forma, os participantes não precisavam baixar o programa da Internet, bastando apenas abri-lo em suas máquinas e carregá-lo com os arquivos da ovariohisterectomia.

O arquivo em *Flash* sobre suturas foi disponibilizado como um projetor com extensão .exe, o que também reduz a possibilidade de não abrir nos computadores dos participantes.

Com esses cuidados, não foi registrado qualquer dificuldade por parte dos alunos em acessar os arquivos.

#### 3.2.4. Instrumentos de avaliação

Durante as aulas teóricas de ambos os grupos, realizaram-se observações participantes para que fossem levantados dados qualitativos sobre a participação dos alunos nas aulas e sobre as condições em que elas se realizaram. Assim, duas pessoas acompanharam as aulas anotando todos os detalhes observados, sem no entanto fazer qualquer interferência.

Para possibilitar uma análise estatística do desempenho dos participantes e a conseqüente comparação entre os tratamentos, realizaram-se duas provas aplicadas aos dois grupos. A primeira delas (P1) realizou-se dois dias após a aula teórica e foi elaborada especificamente para esta pesquisa, abrangendo portanto, apenas o conteúdo de ovariohisterectomia eletiva. Essa prova teve um valor de três pontos extras com o objetivo de estimular a participação dos alunos (Anexo 3).

A outra prova utilizada na avaliação de desempenho foi a prova final do curso (PF) e ocorreu ao término do semestre letivo, dez dias após a realização da aula teórica sobre ovariohisterectomia (Anexo 4). Essa prova abrangeu todo o conteúdo da disciplina, sendo que para esta pesquisa foram consideradas apenas três questões relativas ao conteúdo dos recursos didáticos testados. O valor total dessas questões foi de dez pontos.

A partir das provas P1 e PF, realizou-se ainda uma análise das questões visando verificar seu poder de discriminação e conseqüentemente o comportamento dos participantes. Essa avaliação baseou-se na metodologia de análise de itens proposta por

Vianna (1987) e possibilitou a realização de comparações entre o desempenho dos alunos participantes nas duas avaliações.

Para esta análise, na questão 3 da prova 1 (Anexo 3), o participante deveria indicar as suturas mais apropriadas a três manobras: laparorráfia, redução de espaço morto, e dermorrafia. Na questão 10 da prova final (Anexo 4), os desenhos esquemáticos dos diversos tipos de sutura também deveriam ser identificados pelos participantes.

A técnica das três pinças também foi abordada nas duas avaliações (P1 e PF), sendo que o participante deveria indicar em um desenho esquemático os locais de colocação de pinças, ligaduras e incisões. Na análise dessas questões, os índices de dificuldade (ID) foram calculados apenas a partir das provas em que os alunos posicionaram corretamente todas as pinças, ligaduras e secções.

As provas foram acompanhadas de questionários que permitiam verificar a percepção dos alunos sobre o material didático a que foram submetidos. Deveriam ser considerados pelos participantes aspectos como o seu potencial para os contextos presencial ou a distância, e o impacto da utilização de recursos alternativos de ensino em sua formação.

Os questionários foram compostos por questões mistas que continham elementos de uma escala de Likert, cujas respostas deveriam ser justificadas em seguida pelos participantes. As questões que compunham os questionários foram elaboradas com apenas quatro possibilidades de respostas.

O questionário da PF continha ainda uma última questão mista, composta por uma múltipla escolha, seguida por livre justificativa.

### 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.3.1. Análise estatística

Os resultados das avaliações dos recursos didáticos (P1 e PF) nos dois grupos de participantes (grupo A e grupo B) estão expressos na tabela 1.

TABELA 1: Pontos obtidos pelos participantes nas provas P1 e PF, segundo os grupos A e B.

Aluno	P1, GA Valor: 3	PF, GA Valor: 10	P1, GB Valor: 3	PF, GB Valor: 10	P1+PF
1	2,75	7,80			10,55
2	2,75	8,90			11,65
3	3,00	8,30			11,30
4	3,00	8,30			11,30
5	1,00	4,90			5,90
6	1,00	6,40			7,40
7	1,25	6,90			8,15
8	2,50	7,90			10,40
9	0,50	7,00			7,50
10	1,25	5,90			7,15
11	2,75	8,90			11,65
12	1,00	5,80			6,80
13	1,25	6,10			7,35
14	1,00	8,10			9,10
15	3,00	8,10			11,10
16	1,25	6,50			7,75
17	2,00	5,90			7,90
18	2,75	6,20			8,95
19			1,50	8,80	10,30
20			3,00	8,80	11,80
21			2,00	6,10	8,10
22			1,50	5,50	7,00
23			2,75	7,00	9,75
24			1,50	7,80	9,30
25			3,00	9,40	12,40
26			3,00	8,80	11,80
27			2,75	7,50	10,25
28			1,75	5,90	7,65
29			2,50	8,00	10,50
30			3,00	9,00	12,00
31			2,25	8,50	10,75
32			1,25	7,80	9,05
33			1,25	4,10	5,35
34			3,00	5,80	8,80
35			1,50	5,40	6,90
36			3,00	8,80	11,80
37			1,00	4,10	5,10
38			0,50	7,70	8,20
39			2,75	6,00	8,75
40			1,50	8,10	9,60
Média	1,89	7,11	2,10	7,22	

Os pontos totais de cada prova (P1 e PF) tinham potenciais diferentes, o que não favorecia uma comparação entre elas. Assim, realizou-se uma análise de variância com o somatório dos pontos obtidos pelos alunos nas duas provas (P1+PF). Para Sampaio (1998), esta análise tem o propósito de dominar o efeito das fontes de variação sobre os indivíduos, de modo que o valor estimado como variância corresponda à sua própria natureza, sem o concurso de fatores estranhos que poderiam superestimá-los.

A tabela 2 mostra a média da soma dos pontos obtidos pelos alunos nas duas provas (média de  $\Sigma P1 + \Sigma PF$ ), que foi de 8,99 e 9,32 respectivamente para os grupos A e B.

Tabela 2: Pontos totais das duas provas (P1 + PF), segundo o tratamento testado (grupos A e B) e as repetições dos mesmos.

	Pontos totais (P1 + PF) no Grupo A	Pontos totais (P1 + PF) no Grupo B	
	10,55	10,30	
	11,65	11,80	
	11,30	8,10	
	11,30	7,00	
	5,90	9,75	
	7,40	9,30	
	8,15	12,40	
	10,40	11,80	
	7,50	10,25	
	7,15	7,65	
	11,65	10,50	
	6,80	12,00	
	7,35	10,75	
	9,10	9,05	
	11,10	5,35	
	7,75	8,80	
	7,90	6,90	
	8,95	11,80	
		5,10	
		8,20	
		8,75	
		9,60	Total
N	18	22	40
$\Sigma X$	161,90	205,15	367,05
$\Sigma X_i^2$	1518,51	2004,68	3523,18
$\bar{X}$	8,99	9,32	

O CV calculado para o ensaio foi de 21,9%, considerado bom por se tratar de respostas humanas.

O delineamento inteiramente casualizado avaliou os dois métodos com 18 e 22 repetições cada um deles (40 repetições no total), resultando num grau de liberdade de 39, conforme tabela 3.

Tabela 3: Resumo da análise de variância, que testou um tratamento para 40 repetições, resultando num quadrado médio de 4,05, e um coeficiente de variação igual a 21,9%.

FV	gl	SQ	QM
Total	39	155,04	
Trat	1	1,08	
Erro	38	153,96	4,05
CV = 0,219 ou 21,9%			

A diferença mínima significativa (dms) para a comparação entre os grupos (teste t a 5%) foi de 1,31.

Portanto, os resultados obtidos pela análise estatística revelaram que não houve uma diferença significativa entre os tratamentos, apesar do desempenho discretamente superior do grupo B, que teve sua aula teórica auxiliada pelos recursos didáticos produzidos para a pesquisa. Possivelmente, isso ocorreu em função do pequeno intervalo de tempo entre a aplicação dos tratamentos (aulas teóricas para os grupos A e B), e as duas avaliações (P1 e PF). Talvez fosse necessário um intervalo maior dentro dos métodos para que os grupos pudessem se diferenciar.

### 3.3.2. Análise de questões das provas

Embora a análise estatística tenha indicado que não houve diferença significativa entre os grupos experimentais, a análise das questões das provas (P1 e PF) aponta algumas diferenças e comportamentos relevantes dos participantes.

A comparação entre questões das duas provas baseou-se na metodologia de análise de itens proposta por Vianna (1987), que considera necessário o levantamento de informações quantitativas para uma análise crítica dos instrumentos de coleta de dados e para a avaliação da reação dos examinandos.

Nesse sentido, foram comparadas questões similares sobre identificação de padrões de sutura, presentes nas duas provas. Nesta comparação, as questões foram consideradas pelo somatório de seus itens, para o qual calculou-se o índice de dificuldade (ID). Segundo Baquero (1968), tal índice refere-se à porcentagem dos indivíduos da amostra que responde corretamente a um item, sendo que quanto maior o número de participantes que acertam, menor é a dificuldade para este grupo. Portanto, um alto ID significa que o item é muito fácil.

O ID foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$ID = (a / n) \times 100$$

Donde ID = Índice de dificuldade;

a = alunos que acertaram toda a questão;

n = alunos que responderam toda a questão.

Considerando a questão 3 da prova 1, na qual houve 19 acertos totais dentre os 40 participantes, tem-se:

$$ID = (19 / 40) \times 100 \Rightarrow ID = 48\%$$

Ainda de acordo com Baquero (1968), uma questão que mais discrimina os alunos dentre os de melhor ou pior desempenho é aquela com ID próximo de 50%, ao contrário de outra fácil em que todos tenham acertado, cujo índice é 100%.

Nesta questão, que teve um alto potencial de discriminação (48%), o grupo A obteve 4 acertos totais (22% dos participantes do grupo), enquanto que o grupo B atingiu 14 acertos totais (64% dos seus participantes). Assim, os alunos do grupo B tiveram

facilidade muito maior na resolução da questão.

A questão 10 da prova final apresentou o seguinte ID:

$$ID = (28 / 40) \times 100 \Rightarrow ID = 70\%$$

Portanto, os alunos encontraram maior facilidade em responder a esta questão na prova final. Uma possível razão para isso é que, na avaliação final (PF), os participantes deveriam identificar os padrões de sutura por simples associação visual aos seus desenhos esquemáticos, enquanto que na primeira prova (P1) a identificação se dava por associação às diversas manobras de síntese cirúrgica.

Ainda assim, os participantes do grupo B obtiveram um desempenho melhor na prova final, uma vez que atingiram 18 acertos totais (82%), contra 10 acertos totais dos participantes do grupo A (56%).

Apesar da evolução do resultado dos dois grupos entre as questões das duas provas, o melhor desempenho do grupo B pode ser atribuído ao aplicativo com as animações das suturas.

Outro conteúdo das provas que merece comparação diz respeito à técnica das três pinças, detalhadamente descrita pelo vídeo e pelo sistema especialista.

Assim, para a questão na P1, obteve-se o seguinte ID:

$$ID = (18 / 40) \times 100 \Rightarrow ID = 45\%$$

Na PF, chegou-se ao seguinte resultado:

$$ID = (23 / 40) \times 100 \Rightarrow ID = 58\%$$

A evolução dos índices de 45% para 58% entre as duas provas já aponta um melhor desempenho dos alunos na PF e refletem uma maior facilidade na resolução da questão nesta prova. O desempenho de cada

grupo pode ser verificado isoladamente na tabela 4:

Tabela 4: Porcentagens de acertos obtidos pelos grupos A e B dentre as possibilidades de pontuação nas questões sobre a técnica das três pinças, nas provas P1 e PF.

Porcentagens de acertos nas Questões sobre a <i>Técnica das três pinças</i>		
---	P1	PF
Grupo A	52%	74%
Grupo B	85%	69%

O grupo B apresentou uma diferença de 33% em relação ao grupo A na primeira avaliação (P1), o que pode ter sido influenciado naquele momento pela disponibilização do vídeo e do sistema especialista apenas aos participantes do grupo B.

Verificou-se ainda uma acentuada evolução no desempenho dos alunos do grupo A entre uma avaliação e outra (22%), ao mesmo tempo em que houve uma redução um pouco mais discreta na pontuação obtida pelos participantes do grupo B (16%). Como consequência dessas variações, verificou-se uma certa proximidade entre os resultados obtidos pelos grupos experimentais na última avaliação (PF).

A partir das análises baseadas no modelo proposto por Baquero (1968) e Vianna (1987), verificou-se portanto uma tendência de equilíbrio entre as notas dos grupos A e B na última prova, decorrente da melhora no ID e da homogeneidade alcançada nos resultados, o que pode ter sido ocasionado pelas aulas práticas ocorridas no intervalo entre as duas avaliações. No entanto, essas aulas não são comparadas às aulas teóricas nesta pesquisa e consistem da realização prática da cirurgia, a qual todos os alunos tiveram acesso. Isso demonstra a importância da prática cirúrgica para a consolidação do conhecimento, bem como para o curso.

Apesar da análise de variância ter apontado uma não-significância da diferença de desempenho entre os grupos A e B, a análise das questões revelou ganhos cognitivos com o emprego dos recursos testados. Por esta análise, a utilização da animação mostrou-se mais eficiente do que o emprego do desenho esquemático para o ensino de síntese cirúrgica. Talvez isso tenha ocorrido por se tratar da execução de ações dinâmicas (Stith, 2004) cujo movimento deve ser incorporado pelos estudantes (Sinha e López, 2000). Ao contrário, o desenho esquemático não representa plenamente o movimento, uma vez que é produzido a partir de um instante pregnante da ação (Aumont, 2000; Deleuze, 1983).

### 3.3.3. Observações das aulas

A observação participante é definida por Minayo (2007) como o processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social com o objetivo de realizar uma investigação científica. Assim, o pesquisador fica em relação direta com seus interlocutores em seu espaço social, sendo que sua imersão tem como finalidade a coleta de dados e a compreensão do contexto da pesquisa. Portanto, o pesquisador assume dois papéis ao mesmo tempo: o de estranho ao grupo, como observador; e o de participante, como membro aceito pelo grupo.

A partir da observação participante realizada nesta pesquisa, pôde-se verificar que as aulas teóricas de Técnica Cirúrgica na Escola de Veterinária da UFMG são elaboradas para o contexto de ensino presencial. A professora explorou amplamente os diversos recursos didáticos empregados nos grupos A e B em sala de aula, além de sempre instigar seus alunos com perguntas sobre o conteúdo apresentado.

As aulas para ambos os grupos foram ministradas por uma única professora. A esse respeito, Campbell e Stanley (1979) afirmam que eventuais mudanças de observadores ou responsáveis pela aplicação dos tratamentos nos grupos podem alterar as medidas obtidas. Portanto, embora a disciplina fosse dada por dois professores, era desejável que o conteúdo testado ficasse a cargo de apenas um deles, reduzindo assim seu efeito sobre a resposta medida. Da mesma forma, mantiveram-se os mesmos observadores nas aulas teóricas de ambos os grupos.

Por sua vez, os alunos de ambas as turmas demonstraram uma boa adaptação à modalidade presencial de ensino, uma vez que em geral ficavam atentos à aula e faziam anotações de tudo que lhes era apresentado. Além disso, tinham liberdade de fazer interpelações, sendo que discutiam com a professora e entre si alguns pontos do conteúdo.

Observaram-se algumas interferências externas nas aulas. Em cada grupo, houve uma interrupção por um celular tocando em sala, sendo que na turma A um aluno discutia com a professora quando seu próprio telefone tocou e interrompeu seu raciocínio.

Outra interferência refere-se ao latido de cães. A sala usada para a aula do grupo A localizava-se mais próxima do canil do hospital veterinário e o ruído incomodava, embora não chegasse a se sobrepor à voz da professora. Por sua vez, a sala do grupo B ficava mais distante do canil, sendo que os latidos eram ouvidos ao longe e não interferiam na aula.

Em ambos os grupos, não se observaram conversas paralelas entre os alunos que chegassem a interromper as aulas.

Os participantes do grupo B demonstraram muita curiosidade e interesse durante a apresentação e manipulação dos recursos

didáticos em sala de aula, o que possivelmente contribuiu para sua posterior utilização fora do ambiente escolar. Certamente, o interesse despertado por tais recursos contribuiu positivamente para o desempenho dos alunos nas avaliações da pesquisa (P1 e PF).

#### 3.3.4. Questionário da P1

Os anexos 5 e 6 mostram as respostas dos alunos à questão apresentada juntamente com a P1, referente ao aprendizado por meio dos diferentes recursos didáticos utilizados nas aulas teóricas de cada grupo. Essa questão foi baseada em uma escala de Likert, que consiste em fazer proposições sobre as quais pessoas de diferentes pontos de vista possam manifestar atitudes distintas (Baquero, 1968). Uma escala de Likert discreta, segundo Van Schaik e Ling (2007), deve conter entre cinco e nove possibilidades de resposta, com frases descritivas que variam entre as opiniões extremas sobre a questão apresentada. Porém, para que os alunos se posicionassem entre as opiniões extremas, as questões que compunham os questionários foram elaboradas com apenas quatro possibilidades de respostas. Ao contrário, um número ímpar de opiniões poderia fazer com que as respostas dos participantes se concentrassem numa posição intermediária da escala, o que não demonstraria nenhuma tendência de suas opiniões.

Todos os participantes do grupo A responderam que os recursos didáticos empregados em sua aula ajudam ou favorecem muito o aprendizado do conteúdo apresentado em sala. Em geral, apontam vantagens da utilização de figuras, vídeos e desenhos esquemáticos, que podem enriquecer as informações textuais apresentadas em aulas teóricas. Afirmam ainda que esses recursos devem ser empregados anteriormente à aula prática por

exibirem previamente os procedimentos a serem adotados durante a cirurgia.

Também no grupo B, todos os participantes relataram que os recursos didáticos utilizados em aula ajudaram ou favoreceram muito o aprendizado. Portanto, nenhum aluno de ambos os grupos mencionou que os recursos didáticos a que tiveram acesso pudessem atrapalhar ou não favorecer o aprendizado.

Os participantes do grupo B apontaram diversas vantagens no material utilizado e disponibilizado em sua aula. Dentre elas, a possibilidade de *visualização do conteúdo*, especialmente pelo vídeo e pelas animações das suturas. Outra vantagem apontada é a capacidade de simulação e *diálogo com um profissional*, permitidos pelo sistema especialista, sendo que um participante chegou a evidenciar a possibilidade de aprendizado com seus próprios erros. Aqui os alunos parecem reconhecer a presença de um tipo de conhecimento que não se obtém unicamente pelo acúmulo de informações advindas da oralidade ou da escrita, mas pela possibilidade da simulação de situações, próprias da sociedade informática.

Os alunos desse grupo indicaram ainda algumas vantagens que evidenciam a possibilidade de utilização desse material nas modalidades de ensino semipresencial ou a distância, embora não tenham dito isso de forma tão objetiva. Nesse sentido, afirmaram que os recursos disponibilizados são importantes para *relembrar a matéria* em estudos posteriores à aula teórica, podendo também ser utilizados durante a prática cirúrgica ou até mesmo após a graduação, o que poderia também favorecer uma educação continuada.

Algumas ressalvas foram feitas pelos alunos do grupo B com relação ao material disponibilizado, como a falta de imagens do sistema especialista. No entanto, embora esta seja realmente uma limitação, tal sistema foi criado para ser trabalhado de

forma complementar aos outros dois recursos, que são essencialmente baseados em imagens. Portanto, tais ressalvas deixam transparecer uma análise fragmentada do material didático por alguns alunos, uma vez que não o consideraram como parte integrante de um conjunto.

Foi apontada ainda a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem, cujo papel é colocado como insubstituível. Ressalta-se, contudo, que não era objetivo desta pesquisa testar o material nas diversas modalidades de ensino, e assim esse material não visa uma eventual substituição do professor em sala de aula. No entanto, isso demonstra que os alunos percebem um certo potencial dos recursos testados como meio de aprendizado mais autônomo.

Em ambas as turmas, percebeu-se uma certa preocupação dos participantes com relação à possível substituição das aulas práticas por recursos alternativos de ensino. Contudo, o material didático criado para esta pesquisa tinha como objetivo auxiliar o professor em suas aulas teóricas, sendo que não se pretendia compará-los às aulas práticas.

### 3.3.5. Questionário da PF

Os anexos 7, 8 e 9 mostram respectivamente o questionário apresentado juntamente com a PF e as respostas dadas pelos participantes dos grupos A e B a esse questionário. Assim como em P1, as questões apresentadas em PF foram baseadas em escalas de Likert.

Sobre o potencial dos recursos didáticos utilizados nos grupos experimentais para um estudo mais individualizado, fora de sala de aula, a maioria dos participantes do grupo A respondeu que contribuem para a memorização do conteúdo e apontou vantagens em sua utilização. No entanto, apenas um participante afirmou que os recursos usados na aula do grupo A não



favorecem em nada o aprendizado fora de sala de aula, uma vez que não são disponibilizados aos alunos. De fato, no grupo A os recursos foram empregados somente de forma presencial pela professora. Utilizados dessa forma, esses recursos podem contribuir para a compreensão do conteúdo trabalhado, mas não possibilitam aos alunos um aprendizado mais autônomo.

Quanto aos participantes do grupo B, cinco deles (23%) mencionaram que os recursos ajudam um pouco no estudo individualizado fora de sala de aula, enquanto que os outros dezessete (77%) relataram que favorecem muito. A grande maioria apontou nestas ferramentas vantagens desejáveis em materiais utilizados para o ensino a distância, como a possibilidade de simular ou de ver a cirurgia, além da própria disponibilidade do material. Por outro lado, um deles (5%) afirmou que os recursos didáticos empregados contribuem com o aprendizado, embora não possam substituir o professor.

A opinião dos alunos do grupo A sobre o potencial do material testado como recurso didático em sala de aula foi que ajudam ou favorecem muito a exposição do conteúdo pelo professor. Em geral, justificaram suas respostas pelo fato de que tais recursos possibilitam uma melhor percepção visual do procedimento cirúrgico. No entanto, dois alunos (11%) afirmaram ainda que, embora importantes, os recursos didáticos não são tão eficientes quanto a aula prática para a exposição do conteúdo.

Todos os participantes do grupo B mencionaram que os recursos utilizados em sua aula ajudam ou favorecem muito a exposição do conteúdo pelo professor. De modo geral, afirmaram que os recursos didáticos utilizados em sala deixam a aula mais interessante e dinâmica, despertando maior interesse dos alunos, contribuindo com a exposição do conteúdo e facilitando a

prática cirúrgica ocorrida posteriormente. Alguns evidenciaram ainda a importância do professor nesse processo, o que reforça a ideia de utilização do material na modalidade semipresencial.

Sobre os impactos dos recursos didáticos na formação dos alunos, 56% dos participantes do grupo A responderam que a adoção de novas técnicas de ensino em disciplinas ligadas à cirurgia veterinária podem facilitar a apreensão dos conhecimentos específicos da disciplina, enquanto que 44% deles afirmaram que as novas técnicas podem, de maneira mais ampla, contribuir para a formação de melhores médicos veterinários.

Pôde-se perceber em suas justificativas que os alunos de ambos os grupos vêem benefícios na adoção de novos métodos de ensino, embora os considerem como recursos auxiliares que devem ser associados à prática cirúrgica. Além disso, algumas respostas demonstram a preocupação com a possibilidade de que os novos recursos didáticos venham a substituir as aulas práticas.

No grupo B, verificou-se uma inversão na porcentagem de respostas a cada opção. Assim, 41% dos participantes relataram que a adoção de novas técnicas de ensino pode facilitar a apreensão dos conhecimentos específicos da disciplina, enquanto que os 59% restantes afirmaram que as novas técnicas podem contribuir para a formação de melhores médicos veterinários.

Em geral, os alunos do grupo B mencionaram que são recursos adicionais e que, por suas características específicas, podem facilitar o aprendizado da disciplina. Apontam mais uma vez para a necessidade de empregá-los de forma associada às aulas teóricas e práticas, sendo que essa associação pode trazer benefícios para o ensino. Algumas respostas indicam o potencial desses recursos para uma educação continuada, uma vez que permitem consultas após a graduação. Um participante (5%)

apontou ainda que esse material pode, de alguma maneira, compensar as crescentes dificuldades para a realização de aulas práticas.

Ressalta-se finalmente que em ambas as turmas ninguém considerou que as novas metodologias de ensino dificultam a apreensão do conhecimento na disciplina, ou causam prejuízos à formação do futuro médico veterinário. Além disso, não se verificou em nenhuma de suas justificativas uma expectativa de que tais recursos venham possibilitar uma substituição das vivisseções no campo do ensino de cirurgia veterinária.

As novas formas de leitura que surgem em decorrência do avanço tecnológico exigem da escola e dos educadores uma constante atualização. Nesse sentido, são importantes o desenvolvimento e a avaliação de materiais didáticos baseados em tecnologias intelectuais que não se restringem à escrita, o que favorece a aproximação com o contexto sócio-cultural dos estudantes.

Assim como relatado por Xeroulis et al. (2007), a utilização de recursos computacionais e de tecnologias da informação e comunicação contribuíram, no contexto desta pesquisa, com o aprendizado da técnica cirúrgica. A partir das análises qualitativas, verificou-se um ganho no aprendizado proporcionado pela disponibilidade de materiais variados, pela livre manipulação dos recursos, e pela possibilidade de simulação de eventos (Tavares, 2008a; Lévy, 1993).

Além disso, a combinação de diferentes recursos didáticos e sua disponibilização aos alunos podem ter contribuído para a geração de inferências e para o surgimento de

conceitos emergentes a respeito do conteúdo abordado (Coulson e Oakley, 2000). Para Tavares (2008b), esta estratégia possibilita explorar os potenciais de cada recurso empregado, o que contribui para uma maior autonomia do aluno em seus estudos.

Pelas observações realizadas nas aulas e por meio dos questionários, pôde-se perceber uma boa receptividade dos alunos aos recursos auxiliares testados na pesquisa, o que também contribui para o aprendizado na disciplina. Certamente, esse maior interesse é decorrente da possibilidade de uma relação mais ativa com as novas informações, o que é característica de uma geração de estudantes contextualizada com as modernas tecnologias da informação e comunicação (Knight e Wood, 2005).

Percebeu-se também uma preocupação por parte de alguns participantes com a possibilidade de substituição do professor por recursos alternativos de ensino. No entanto, não era objetivo da pesquisa testar o material didático nas diferentes modalidades de ensino (Alberti e Bastos, 2008; Kenski, 2006), mas apenas verificar suas vantagens e potenciais, comparando-os aos tradicionais métodos de ensino teórico.

Ao contrário do que geralmente sugere a literatura sobre métodos alternativos de ensino de cirurgia veterinária (Jukes e Chiuiia, 2003), não se verificou no contexto desta pesquisa uma demanda de qualquer aluno pela substituição das vivisseções por outros recursos didáticos. O que pôde-se perceber foi uma expectativa de que esses recursos sejam apenas um auxílio às aulas teóricas e práticas, e ao mesmo tempo uma certa preocupação dos participantes com a possibilidade de que esses recursos venham futuramente substituir as aulas práticas de cirurgia no curso de Medicina Veterinária da UFMG.

Do ponto de vista ético e a partir do que se verificou neste estudo, talvez as vivisseções com finalidades didáticas não representem

na atualidade um problema que atinja diretamente os sistemas conceptuais de nossa cultura (Lakoff e Johnson, 2002), refletindo-se nos valores e moral próprios da nossa sociedade. Assim, evidencia-se um paradoxo apontado por Russ (1999): embora sejam pertinentes e legítimos os esforços para redução das vivisseções, ressalta-se também que nenhuma moral surgida em culturas restritas está em condições de ditar regras para os problemas da ciência em outras sociedades.

O ganho ético com a redução das vivisseções é importante e deve ser considerado na proposição de novos materiais didáticos. No entanto, questões ligadas à qualidade do ensino e ao próprio desenvolvimento científico não podem ser negligenciadas. Do ponto de vista didático, é arriscado utilizar exclusivamente modelos no ensino de cirurgia veterinária como substitutos de animais vivos em demonstrações, sem que os alunos realizem práticas efetivas. Isso porque nenhum modelo é capaz de substituir inteiramente o animal vivo ou a experiência prática obtida em uma cirurgia. Além disso, proposições de fundo ético devem ser contextualizadas às diferentes culturas, a despeito da tendência de globalização dos processos.

Portanto, os materiais didáticos baseados em tecnologias da informação e comunicação devem ser utilizados como ferramentas auxiliares de ensino com o objetivo de contribuir com o ensino teórico de técnicas cirúrgicas no curso de Medicina Veterinária.

## **CONCLUSÃO**

Com base nos resultados obtidos desta pesquisa, pode-se concluir que houve ganhos cognitivos com a utilização do material didático produzido, embora não

tenha havido diferença estatística entre os grupos de participantes.

As características interativas dos recursos didáticos testados captam a atenção e aumentam o interesse dos alunos, levando-os a utilizá-los também fora da sala de aula.

Os alunos têm interesse na manutenção das aulas práticas e demonstram receio de que as novas metodologias de ensino venham a substituir o professor ou a prática cirúrgica no curso.

Este material deve ser utilizado como objeto de aprendizagem intrínseco ao processo de ensino, assim como outros recursos baseados em tecnologias da informação e comunicação que venham a ser produzidos com o objetivo de auxiliar o professor no ensino teórico de técnicas cirúrgicas, no curso de Medicina Veterinária.

## **PERSPECTIVAS**

Esta pesquisa buscou analisar a utilização dos recursos auxiliares de ensino em um curso presencial de graduação em Medicina Veterinária. No entanto, o ensino de técnicas cirúrgicas por meio das tecnologias da informação e comunicação pode ocorrer também em outros níveis e contextos, o que demonstra a necessidade de novos estudos.

O material didático produzido para a pesquisa foi disponibilizado aos participantes para utilização também fora do ambiente escolar. Porém, essa distribuição não permitiu um controle e uma quantificação dos acessos dos alunos aos arquivos. Assim, outras metodologias capazes de inserir pontos de mensuração de acessos podem surgir, possibilitando ainda outras avaliações quantitativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. E. R. F.; ALMEIDA, Z. M. O. F. *Manual de Suturas: roteiro prático*. Belo Horizonte: DCCV/EV/UFMG, 2007. 23p.
- ALBERTI, T. F.; BASTOS, F. P. A Teoria da Atividade como Orientação Psicopedagógica na Implementação de Atividades de Estudo em Ambientes Virtuais. *Ciências & Cognição*, v. 13 (2), p. 243-257, 2008.
- ARRUDA, R. P. *Álbum de Bello Horizonte: edição fac-similar com estudos críticos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 176p.
- AUMONT, J. *A Imagem*. Campinas: Papirus, 2000. 317 p.
- BALCOMBE, J. in JUKES, N.; CHIUIA M. *From Guinea Pig to Computer Mouse: alternative methods for a progressive, humane education*. 2<sup>a</sup> ed, Leicester: InterNICHE, 2003. 520p
- BALDASSO, R. The Role of Visual Representation in the Scientific Revolution: A Historiographic Inquiry. *Centaurus*, v. 48, n. 2, p. 69-88, 2006.
- BAQUERO, G. M. *Testes Psicométricos e Projetivos: esquemas para construção, análise e avaliação*. São Paulo: Edições Loyola, 1968. 233p.
- BARBOSA Jr., A. L. *Arte da Animação: arte e técnica através da história*. São Paulo: Editora SENAC-SP, 2002. 456 p.
- BARTHES, R. *A Câmara Clara*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984. 185 p.
- BARTHES, R. *O Óbvio e o Obtuso: ensaios críticos III*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990. 284p.
- BAUDRILLARD, J. *Simulacros e Simulação*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1991. 203p.
- BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educ. Soc.*, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.
- CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. *Delineamentos Experimentais e quase-experimentais de pesquisa*. São Paulo: EDUSP, 1979. 138 p.
- CARDOSO, J. P. et. al. O Uso de Sistemas Especialistas para Apoio à Sistematização em Exames Ortopédicos no Quadril, Joelho e Tornozelo. *Rev. Saúde.Com*, v. 1, n. 1, p. 24-34, 2005.
- COULSON, S.; OAKLEY, T. Blending Basics. *Cognitive Linguistics*, v. 11-3/4: p. 175-196, 2000.
- DEBRET, J. B. *Viagem Pitoresca e Histórica ao Brasil*. São Paulo: Editora da USP, 1989. 139p.
- DELEUZE, G. *A Imagem-movimento*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1983, 267 p.
- DIENER, P.; COSTA, M. F. *Rugendas e o Brasil*. São Paulo: Capivara, 2002. 376p.
- FAUCONNIER, G.; TURNER, M. *The way we Think: conceptual blending and the mind's hidden complexities*. New York: Basic Books, 2002. 440p.
- GANASCIA, J. G. Explanation Facilities for Diagnosis Systems. In: TRAPPL, R. (Ed.) *Cybernetics and Systems Research 2*. Elsevier Science Publishers B. V. (North-Holland), 1984.
- GIBBS Jr., R. W. *Process and Products in Making Sense of Tropes*. In ORTONY, A. (ed.) *Metaphor and Thought*. 2<sup>th</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 670p.

- GINO, M. S.; NAGEM, R. L.; BARROS, J. T. As Metáforas e o Cinema de Animação: uma análise do filme Meow! *TXT – Leituras Transdisciplinares de Telas e Textos*, v. 3, 2006.
- GINO, M. S. Hibridismo Formal: uma questão gráfica ou conceitual? *TXT – Leituras Transdisciplinares de Telas e Textos*, v. 5, 2007.
- GLANZMANN, J. H. *Expert Piano: um ambiente de auxílio à aprendizagem musical*. 1995. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- GIBBONS, N. J. et. al. Computer Simulations Improve University Instructional Laboratories. *Cell Biology Education*, v. 3, p. 263-269, 2004.
- GRIFFON, D. J. et al. Evaluation of a Hemostasis Model for Teaching Ovariohysterectomy in Veterinary Surgery. *Veterinary Surgery*, v. 29, p. 309-316, 2000.
- GUL Y. A. et al. Undergraduate Surgical Teaching Utilizing Telemedicine. *Medical Education*, v. 33, p. 596-599, 1999.
- HENNEMANN, F. A. et al. Um Sistema Híbrido de Apoio à Decisão Formado por Redes de Petri, Simulação e Sistema Especialista. *Rev. Controle & Automação*, v. 17, n. 1, p. 10-23, 2006.
- JANG, J. S. R. et al. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: a computational approach to learning and machine intelligence*. London: Prentice-Hall, 1997. 614p.
- JUKES, N.; CHIUIA M. *From Guinea Pig to Computer Mouse: alternative methods for a progressive, humane education*. 2ª ed, Leicester: InterNICHE, 2003. 520p
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. Campinas: Papirus, 2006. 157p.
- KNIGHT, A. The Effectiveness of Humane Teaching Methods in Veterinary Education. *ALTEX*, v. 24, p. 91-109, 2007.
- KNIGHT, J. K.; WOOD, W. B. Teaching More by Lecturing Less. *Cell Biology Education*, v. 4, p. 298-310, 2005.
- LAKOFF, G.; JOHNSON, M. *Metáforas da Vida Cotidiana*. São Paulo: Educ, 2002. 360p.
- LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. 204p.
- MENDES, R. D. Inteligência Artificial: sistemas especialistas no gerenciamento da informação. *Ciência da Informação*, v. 26, n. 1, 1997.
- MINAYO, M. C. S. (org.). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 25. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2007. 108p.
- NAGEM, R. L.; MARCELOS, M. F. Analogias e metáforas no ensino de biologia: a árvore da vida nos livros didáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS – V ENPEC, 2005, Bauru. *Anais...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências – ABRAPEC, 2005. p. 1-13.
- O'DAY, D. H. Animated Cell Biology: a quick and easy method for making effective, high-quality teaching animations. *CBE-Life Sciences Education*, v. 5, p. 255-263, 2006.
- RODRIGUES, C. R. et al. Ambiente Virtual: ainda uma proposta para o ensino. *Ciência e Cognição*, v. 13 (2) p. 71-83, 2008.
- RUSS, J. *Pensamento Ético Contemporâneo*. São Paulo: Paulus, 1999. 180p.

- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística Aplicada à Experimentação Animal*. 1. ed. Belo Horizonte: FEP, 1998. 221p.
- SANTAELLA, L. *Os Três Paradigmas da Imagem*. In SAMAIN, E. (org.). *O Fotográfico*. Hucitec, São Paulo, 1998. 357 p.
- SARAIVA, C. A. E.; ARGIMON, I. I. L. Ciência da Computação e Ciência Cognitiva: um paralelo de semelhanças. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 150-155, 2007.
- SARTRE, J. P. *O Imaginário*. São Paulo: Editora Ática, 1996. 254 p.
- SAVARIS, S. V. A. M.. *Sistema Especialista para Primeiros Socorros para Cães*. 2002. 156f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação, Área de Concentração Sistemas de Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SINHA, C.; JENSEN DE LÓPEZ, K. Language, Culture and Embodiment of Spatial Cognition. *Cognitive Linguistics*, v. 11, p. 17-41, 2000.
- SOUZA, M. P. R.; SOUZA, D. T. R. Novas Tecnologias de Comunicação e de Informação: o que dizem as revisões acadêmicas canadenses, norte-americanas e a experiência brasileira?. *ETD – Educação Temática Digital*, v.9, n.2, p.61-79, 2008.
- STITH, B. J. Use of Animation in Teaching Cell Biology. *Cell Biology Education*, v. 3, p. 181-188, 2004.
- TAVARES, R. Aprendizagem Significativa e o Ensino de Ciências. *Ciências & Cognição*, v. 13 (1), p. 94-100, 2008a.
- TAVARES, R. Animações Interativas e Mapas Conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. *Ciências & Cognição*, v. 13 (2), p. 99-108, 2008b.
- THURMON J. C. et. al. *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia* 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. 928p.
- TURNER, M. *The Literary Mind*. New York: Oxford University Press, 1996. 187p.
- VIANNA, H. M. *Testes em Educação*. 6. ed. São Paulo: IBRASA, 1987. 220p.
- VAN SCHAIK, P.; LING, J. Design Parameters of Rating Scales for Web Sites. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, v. 14, n. 1, p. 1-35, 2007
- XEROULIS, G. J. et al. Teaching Suturing and Knot-tying Skills to Medical Students: a randomized controlled study comparing computer-based video instruction and (concurrent and summary) expert feedback. *SURGERY*, v.141, p. 442-449, 2007.

Anexo 1: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG, favorável ao projeto de pesquisa.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

**Parecer nº. ETIC 286/08**

**Interessado(a): Profa. Cleuza Maria de Faria Rezende**  
**Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias**  
**Escola de Veterinária - UFMG**

#### **DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 18 de agosto de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Tecnologias da Imagem e Medicina Veterinária: o uso de ferramentas de comunicação e informação no ensino e na divulgação de técnicas cirúrgicas**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Prof. Maria Teresa Marques Amaral**  
**Coordenadora do COEP-UFMG**

Anexo 2: Certificado de aprovação da disciplina Técnica Cirúrgica pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal - CETEA/UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL  
- C E T E A -

**CERTIFICADO**

Certificamos que o **Protocolo nº 116/2006**, relativo ao projeto intitulado "**Aulas práticas da disciplina de técnica cirúrgica e anestesiologia veterinária**", que tem como responsável **Eliane Gonçalves de Melo**, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pelo **Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA/UFMG)**, tendo sido aprovado na reunião de **4/10/2006**.

Este certificado expira-se em **4/10/2008**.

**CERTIFICATE**

We hereby certify that the **Protocol nº 116/2006**, related to the project entitled "**Veterinary surgical technique and anesthesiology practical classes**", under the supervision of **Eliane Gonçalves de Melo**, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the **Ethics Committee in Animal Experimentation (CETEA/UFMG)**, and was approved in **October 4, 2006**.

This certificate expires in **October 4, 2008**.

Belo Horizonte, 27 de Outubro de 2006.

**Prof. Humberto Pereira Oliveira**  
**Presidente do CETEA/UFMG**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha  
Unidade Administrativa II - 2º Andar, Sala 2005  
31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil  
Telefone: (31) 3499-4516 - Fax: (31) 3499-4516  
[www.ufmg.br/bioetica/cetea](http://www.ufmg.br/bioetica/cetea) - [cetea@prpc.ufmg.br](mailto:cetea@prpc.ufmg.br)

(Mod.Cert. v1.0)



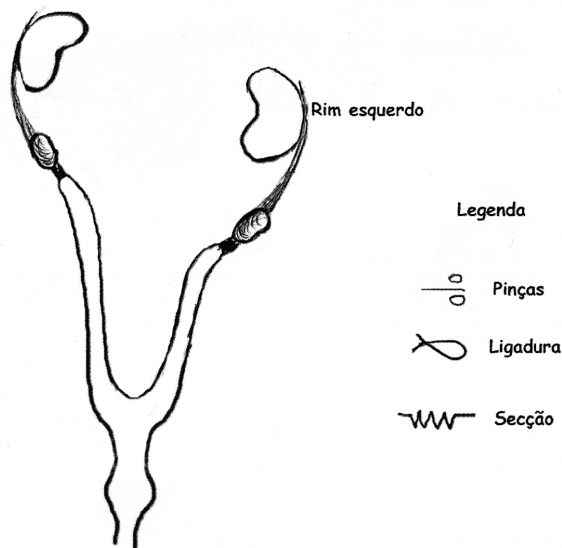
Anexo 3: Primeira prova (P1), elaborada especificamente para aplicação aos grupos A e B de participantes da pesquisa.

**Exame sobre a aula de OVARIOHISTERECTOMIA do dia 14-06-2008**  
**Valor: 04 pontos**

NOME: \_\_\_\_\_

**Questão 01:** Cite qual incisão que se deve realizar numa ovariohisterectomia na cadela.

**Questão 02:** Desenhe no esquema abaixo a colocação das pinças, o local das ligaduras e das secções numa ovariohisterectomia (empregando-se a Técnica das Três Pinças). Utilize os desenhos da legenda.



**Questão 03:** Cite as suturas que são empregadas nas seguintes manobras:

a) Fechar a parede do abdômen (laparorráfia):

\_\_\_\_\_

b) Reduzir espaço morto:

\_\_\_\_\_

c) Dermorrafia:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo 3: Primeira prova (P1), elaborada especificamente para aplicação aos grupos A e B de participantes da pesquisa.

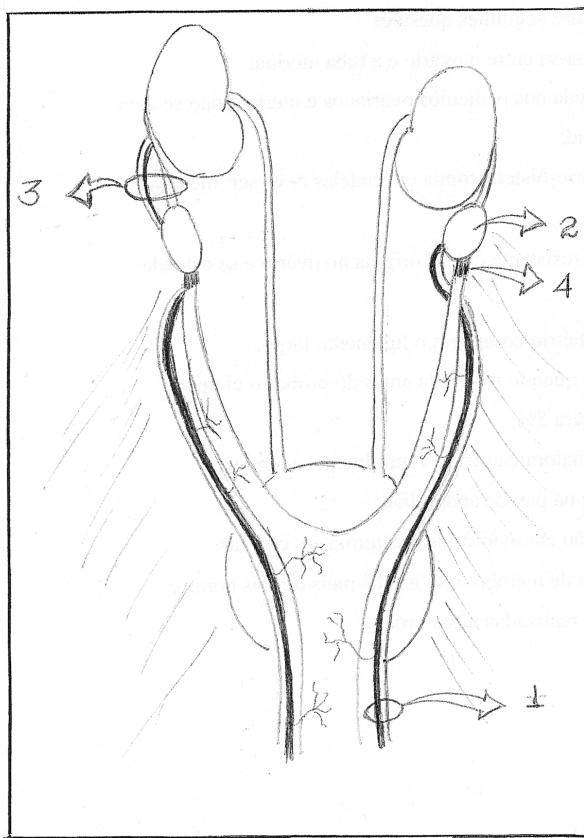
**Questão 04:** Os recursos didáticos empregados para o ensino de ovariectomia favorecem o aprendizado do conteúdo trabalhado pelo professor? (marque somente uma alternativa)

Atrapalham o aprendizado	Não favorecem	Ajudam um pouco	Favorecem muito

Justifique sua resposta

Anexo 4: Questões 9, 10 e 11 da prova final (PF), utilizadas na avaliação de desempenho dos participantes dos grupos A e B da pesquisa




9) Desenhe no esquema abaixo, a colocação das pinças hemostáticas, utilizando a TÉCNICA DAS TRÊS PINÇAS, e identifique os locais que devem ser realizadas as ligaduras e as incisões.



Identifique as estruturas:

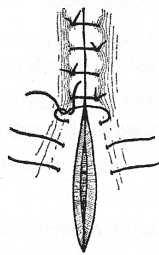
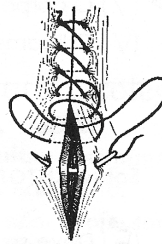
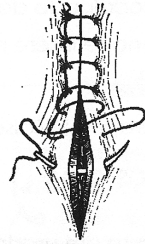
- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_

Legenda

-  Incisão
-  Ligadura
-  Pinças hemostáticas

Anexo 4: Questões 9, 10 e 11 da prova final (PF), utilizadas na avaliação de desempenho dos participantes dos grupos A e B da pesquisa

10.. Identifique **CORRETAMENTE** as seguintes suturas:



11. Coloque V (verdadeira) ou F (Falso) nas seguintes questões:

- ( ) O ligamento próprio do ovário situa-se entre o ovário e o corpo do útero;
- ( ) Na técnica das três pinças empregada nos pedículos ovarianos e uterinos, não deve ser empregada a pinça hemostática de Crile;
- ( ) O ligamento redondo é um filete resistente que se origina no ovário e se estende para a região inguinal;
- ( ) A incisão para realizar uma ovário-histerectomia em cadelas deve ser mediana retro-umbilical, no terço médio;
- ( ) Mesovário, mesosalpinge e mesométrio compõem o ligamento largo;
- ( ) Não se deve empregar fios de algodão em ovário-histerectomia em cadelas devido à formação de fistulas;
- ( ) O ligamento suspensor do ovário se insere no pólo caudal do rim;
- ( ) A ovário-histerectomia em cadelas, quando realizada antes do primeiro cio pode reduzir a incidência de tumor de mama para 5%;
- ( ) O corpo do útero está localizado dorsalmente à bexiga;
- ( ) O ligamento mesovariano se insere na parede abdominal.

Anexo 5: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A à questão 4, baseada em escala de Likert. Esta questão foi inserida na primeira prova (P1) e foi utilizada em análises qualitativas da pesquisa

**Prova 1 do grupo A – 16/06/2008 (18 participantes)**

**Questão 4** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)

Os recursos didáticos empregados para o ensino de ovariectomia favorecem o aprendizado do conteúdo trabalhado pelo professor? (marque somente uma alternativa)

Opções	Número de respostas	Justificativas
Atrapalham o aprendizado	0	
Não favorecem	0	
Ajudam um pouco	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os recursos usados (desenhos e filmes) ajudam no aprendizado, mas só a aula prática para solucionar todas as dúvidas;</li> <li>- Os recursos são importantes para as aulas teóricas. Os desenhos esquemáticos e vídeos são indispensáveis. Com isso, a aula prática é realizada tranquilamente e eficientemente em todos os seus objetivos;</li> <li>- A visualização do emprego da técnica em vídeo permitiu maior esclarecimento do assunto abordado.</li> </ul>
Favorecem muito	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por ser uma cirurgia mais complicada que as anteriores, a visualização das técnicas favorece o aprendizado. Figuras e vídeos aproximam da realidade;</li> <li>- Figuras e vídeos mostrados ajudaram a visualizar a técnica. Sem a visualização não é possível entender toda a técnica que deve ser utilizada;</li> <li>- O método utilizado dá um embasamento muito bom para a realização da cirurgia, como dados anatômicos, técnicas de diérese e síntese que serão utilizadas na aula prática, sendo imprescindíveis para sua realização.</li> <li>- A aula dada ajuda na assimilação da anatomia e técnica cirúrgica, facilitando o aprendizado. As figuras, fotos e vídeos ajudam a entender bem a técnica;</li> <li>- O projetor ajuda na compreensão pelas figuras e fotos, que facilitam a assimilação da técnica. O desenho do ovário e útero no quadro com giz também foi muito importante para o entendimento da técnica.</li> <li>- <b>Não tive acesso ainda ao recurso</b>, mas provavelmente esse deve contribuir para o ensino, tendo em vista as dificuldades para aquisição de animais para as aulas. Ainda assim, acredito que a aula prática dificilmente poderá ser substituída por qualquer recurso que seja.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A visualização prévia possibilita um melhor entendimento e conseqüentemente melhor execução da técnica. Lembrando ainda que a parte prática é fundamental.</li> <li>- O uso de vídeos e fotos durante a exposição favorecem muito. O fato de não mostrar apenas texto e teoria ajuda muito. Sugiro que em todas as aulas teóricas sejam incluídos vídeos nas apresentações de power point.</li> <li>- A aula tem muitos desenhos explicativos mostrando o passo a passo da técnica, e ao final o vídeo complementa a fixação da matéria. As imagens são boas porque permite fixar melhor o conteúdo e fica mais fácil de lembrar o que deve ser feito durante a aula prática.</li> <li>- O uso de vídeos melhora consideravelmente o entendimento da cirurgia. Desenhos esquemáticos são bons como representação anatômica inicial, mas os vídeos dão melhor noção da técnica. Apesar disso, só consigo realmente fixar na aula prática, quando eu mesma realizo a técnica.</li> <li>- A apresentação multimídia e o vídeo ajudam muito no aprendizado porque o aluno pode visualizar o que o professor está explicando teoricamente. As imagens ficam guardadas na cabeça do aluno e o auxilia muito na aula prática.</li> <li>- As imagens ajudam no melhor entendimento e visualização da técnica. E somente a aula escrita torna-se enfadonho e cansativa.</li> <li>- Permitem uma melhor visualização das técnicas empregadas na cirurgia. E também auxiliam para que haja uma melhor fixação do conteúdo visto nas aulas.</li> <li>- Acho que favorece (somente), pois só na prática é que realmente o aprendizado é fixado. Mas os materiais esclarecem bastante e auxiliam para o contato prático.</li> <li>- A visualização ajuda a compreender o processo. Tanto as imagens da anatomia do sistema reprodutor da cadela como as imagens da técnica.</li> </ul>
--	---

Anexo 6: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B à questão 4, baseada em escala de Likert. Esta questão foi inserida na primeira prova (P1) e foi utilizada em análises qualitativas da pesquisa.

**Prova 1 do grupo B – 16/06/2008 (22 participantes)**

**Questão 4** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)

Os recursos didáticos empregados para o ensino de ovariectomia favorecem o aprendizado do conteúdo trabalhado pelo professor? (marque somente uma alternativa)

Opções	Número de respostas	Justificativas
Atrapalham o aprendizado	0	
Não favorecem	0	
Ajudam um pouco	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auxiliam simulando os passos de uma cirurgia e direcionando o aluno a proceder de maneira correta. Além disso, o programa justifica cada passo da cirurgia e orienta o aluno a corrigir algum possível procedimento errado. O programa sugere ainda tipos de suturas, fios e instrumentos a serem utilizados em cada situação. Porém, as aulas práticas são ainda indispensáveis.</li> <li>- A aula teórica já é muito detalhada, completa e bem ilustrada. Por isso, o recurso usado foi apenas um complemento, e será útil para relembrar a matéria.</li> <li>- Possibilitam o entendimento da utilização ou não de determinado método ou técnica, além de uma boa visualização do procedimento pelo emprego de animações e vídeos.</li> <li>- O recurso didático auxilia mas não é de extrema relevância, visto que os vídeos e aulas práticas ensinam mais.</li> <li>- O vídeo é interessante, foca nas principais dificuldades encontradas na cirurgia. O programa seria mais interessante se fosse mais interativo e possuísse recursos como fotos.</li> <li>- Os recursos são necessários para um estudo posterior à aula dada pelo professor, que é insubstituível. O professor é capaz de responder todas as dúvidas instantaneamente, coisa que o programa não faz. Mas o programa é relevante para o aprendizado dos alunos.</li> <li>- Mostram ao aluno como a técnica deve ser feita e a importância dos procedimentos. Alguma coisa que não tenha ficado entendida da aula pode ser esclarecida através dos recursos.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A matéria é fixada e contribui para uma maior segurança e confiança durante a realização do exame. Além disso, pode-se ter uma noção melhor da cirurgia na prática.</li> <li>- Através desses recursos, o aluno pode aprender com os próprios erros e em caso de dúvida também tem acesso às etapas do</li> </ul>

Favorecem muito	15	<p>procedimento passo a passo com os devidos esclarecimentos do por que da realização daquela etapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajudam na memorização das informações apresentadas na aula teórica. É uma forma de colocar em prática todo o conhecimento adquirido. Uma simulação na qual as dúvidas que vão surgindo vão sendo imediatamente esclarecidas.</li> <li>- Favorecem muito porque permitem a revisão da aula, recurso como o filme no final da aula teórica permite uma recapitulação, sendo que algo que não foi bem entendido possa ser esclarecido e permite melhor memorização. O CD é excelente para revisão para a prova e para a prática após a graduação.</li> <li>- Através da visualização do procedimento cirúrgico como um todo e das discussões realizadas com o computador ocorre um aumento da facilidade de memorização de aspectos importantes relacionados à técnica cirúrgica e um maior acesso às respostas em relação a determinadas dúvidas que possam surgir.</li> <li>- Porque é como se houvesse um diálogo entre nós, que estamos em dúvida, e um profissional, incluindo correção e conselhos. Além disso, o vídeo é fantástico pois aprender com o auxílio de imagens é melhor que com aula convencional.</li> <li>- Se houver tempo suficiente para ler e analisar as instruções fornecidas nos recursos, esses podem ser de grande valia na hora de realizar a cirurgia.</li> <li>- O recurso complementa e reforça o conteúdo ensinado na sala de aula. É possível rever os pontos principais da cirurgia e tirar possíveis dúvidas. No recurso há a opção de por que, que é uma ferramenta muito útil, pois explica porque é necessário executar determinada manobra.</li> <li>- Poder repassar todos os passos cirúrgicos em casa com o vídeo da cirurgia e toda a explicação do procedimento facilita a realização do procedimento.</li> <li>- Porque promove maior interação das partes, facilita a visualização com animações dinâmicas e propiciam um aprendizado envolvendo mais de um sentido.</li> <li>- Através da visualização do procedimento no vídeo e respondendo às questões do programa interativo se fixa a técnica além de tirar dúvidas sobre o procedimento.</li> <li>- Auxiliam na visualização das técnicas associando a teoria com a prática.</li> <li>- A visualização do procedimento através do vídeo me ajudou a entender a técnica cirúrgica ensinada em sala de aula, que havia ficado confusa.</li> <li>- Permitem que se tenha uma fonte de consulta e, além disso, retira possíveis dúvidas que surgem em diferentes situações da cirurgia.</li> <li>- Os vídeos contribuem para vermos com quais tecidos teremos que trabalhar, quais serão as dificuldades e facilitam enxergar como será feito cada passo da técnica. O programa ajuda também na memorização da técnica.</li> </ul>
-----------------	----	---



Anexo 7: Questionário final utilizado em análises qualitativas da pesquisa. Este questionário foi respondido pelos participantes dos grupos A e B após o término da prova final (PF)

## QUESTIONÁRIO

**Nome:** \_\_\_\_\_ (seu nome não aparecerá na pesquisa. A identificação neste questionário servirá apenas para relacionar o aluno ao grupo experimental)

**1- Os recursos didáticos utilizados pela professora na aula teórica que você assistiu sobre ovariectomia, favorecem o estudo individualizado fora da sala de aula?**

Prejudicam o estudo	Não favorecem em nada o estudo	Ajudam um pouco	Favorecem muito

Justifique sua resposta.

**2- Esses mesmos recursos favorecem a exposição do conteúdo pelo professor?**

Prejudicam a exposição	Não contribuem com a exposição	Ajudam um pouco	Favorecem muito

Justifique sua resposta.

**3- Na sua opinião, a adoção de novas técnicas de ensino pela universidade em disciplinas ligadas à cirurgia veterinária pode: (marque apenas uma alternativa)**

- A- ( ) Causar prejuízos à formação do médico veterinário.
- B- ( ) Dificultar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina.
- C- ( ) Facilitar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina.
- D- ( ) Contribuir para formar melhores médicos veterinários.

Por que?

Anexo 8: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questionário da Turma A – 23/06/2008**  
**18 participantes**

**Questão 1** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)

Os recursos didáticos utilizados pela professora na aula teórica que você assistiu sobre ovariectomia, favorecem o estudo individualizado fora da sala de aula?

<b>Opções</b>	<b>Número de respostas</b>	<b>Justificativas</b>
Prejudicam o estudo	0	
Não favorecem em nada o estudo	1	Os recursos didáticos não são disponibilizados ao aluno. Portanto, fora de sala de aula estes recursos não o favorecem.
Ajudam um pouco	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O uso de esquemas, desenhos e slides ajudam a entender como é uma ovariectomia.</li> <li>· Mesmo com a didática utilizada, há necessidade de estudo individual posterior.</li> <li>· Os recursos são ótimos. Porém se tivéssemos um CD com as fotos e vídeos das aulas seria melhor para estudarmos em casa.</li> <li>· As imagens ajudam a recordar e <i>visualizar</i> quando está estudando (filme).</li> </ul>
Favorecem muito	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Dá-nos noções básicas de como realizar uma técnica cirúrgica adequada.</li> <li>· Os recursos favorecem muito no estudo individual. Depois de realizada a cirurgia e depois da aula teórica pode ser que aconteça de esquecer algum procedimento. Nesse sentido o recurso ajuda muito.</li> <li>· As fotos e o vídeo mostrados ajudam a relembrar a técnica na hora do estudo individualizado.</li> <li>· Os recursos didáticos utilizados são muito importantes para o aprendizado. O uso de vídeos, fotos e esquemas contribuem muito para a execução da aula prática como também facilita o estudo individual.</li> <li>· Facilita a visualização do procedimento e a associação dos nomes com a técnica empregada.</li> <li>· O desenho esquemático no quadro e o filme de uma cirurgia ajudam e muito a esclarecer o procedimento cirúrgico.</li> <li>· A exposição da matéria através do vídeo ajuda muito.</li> <li>· Os recursos garantem que haja uma melhor visualização da técnica cirúrgica.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Os esquemas apresentados ajudam muito na compreensão anatômica da realização da cirurgia.</li><li>- É possível o aluno relembrar o que foi exposto. A visualização é muito importante para memorizar a técnica.</li><li>- As figuras e o vídeo mostrados pela professora me ajudaram a visualizar melhor a técnica utilizada na cirurgia.</li><li>- São fundamentais para melhor compreensão e visualização e favorecem o desenvolvimento da prática e acho que os recursos têm que ser disponibilizados para os alunos.</li><li>- Com uma imagem já é possível começar a compreender o processo. Agiliza o aprendizado fora da sala individual.</li></ul>
--	--

Anexo 8: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questão 2** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)

Esses mesmos recursos favorecem a exposição do conteúdo pelo professor?

Opções	Número de respostas	Justificativas
Prejudicam a exposição	0	
Não contribuem com a exposição	0	
Ajudam um pouco	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos além da explicação do professor sempre são válidos para ajudá-lo a mostrar aos alunos seu conhecimento.</li> <li>- Não adianta numa aula de técnica cirúrgica a exposição totalmente teórica. Vídeo ajuda muito.</li> <li>- A maior exposição do conteúdo ocorre na prática.</li> <li>- A visualização da técnica em vídeo favorece a exposição do conteúdo, mas não é tão eficiente como a prática que é quando há real exposição do conteúdo.</li> <li>- Ajudam numa melhor compreensão do assunto.</li> </ul>
Favorecem muito	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajudam a ter uma melhor visualização do processo.</li> <li>- <b>Um participante não justificou sua resposta.</b></li> <li>- Sim, já que muitas vezes o professor tenta desenhar as figuras e nem sempre consegue passar para o aluno aquilo que gostaria de mostrar.</li> <li>- “visualizar” a técnica na aula teórica facilita muito a realização da aula prática.</li> <li>- Auxiliam na explicação do conteúdo proposto, ajudando na fixação do conteúdo pelo aluno.</li> <li>- Facilita ao professor, pois mostrar só no papel ou falar como se realiza a cirurgia pode não ser muito esclarecedor para alguns alunos que não conseguem visualizar bem como seria uma cirurgia.</li> <li>- Esses recursos ajudam a nossa memorização e entendimento do conteúdo, e exemplificam a explicação do professor.</li> <li>- Os recursos de vídeo e fotos contribuem tanto para o professor demonstrar a técnica cirúrgica adequada como para o aprendizado do aluno.</li> <li>- Certos procedimentos são melhor explicados se visualizados do que se só forem falados ou desenhados no quadro, pois mostram como e quando agir na prática.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>· O desenho e o filme dão uma noção clara para o aluno de como proceder numa cirurgia.</li><li>· Pois quando se fala da cirurgia não é a mesma coisa que ver.</li><li>· Pois os vídeos, fotos e esquemas nos dão compreensão e exemplificação maior dos procedimentos.</li><li>· A exposição do conteúdo é favorecida porque podem ser mostrados vídeos e fotos.</li></ul>
--	--	--

Anexo 8: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo A às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questão 3** – Múltipla escolha com justificativa (questão mista)

Na sua opinião, a adoção de novas técnicas de ensino pela universidade em disciplinas ligadas à cirurgia veterinária pode: (marque apenas uma alternativa)

Número de respostas	Opções
0	Causar prejuízos à formação do médico veterinário
0	Dificultar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina
10	<p>Facilitar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina</p> <p style="text-align: center;">Justificativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- É satisfatório porque ajuda na compreensão do assunto pelo aluno.</li> <li>- Novas técnicas podem ajudar o aluno a visualizar melhor o conteúdo abordado.</li> <li>- Pois proporciona o aprendizado de várias maneiras.</li> <li>- O uso de tecnologia sempre pode favorecer o ensino, se bem utilizada.</li> <li>- Dependendo dos recursos utilizados pode ocorrer uma melhor compreensão e fixação do tema abordado.</li> <li>- As novas técnicas só vêm para ajudar o aluno. O entendimento é mais rápido e é mais fácil aprender. “Visualizando” a técnica passa a ser desnecessário decorá-la.</li> <li>- Pois favorece muito a didática do conteúdo visto, favorecendo tanto o professor em sua explicação quanto ao aluno em seu entendimento.</li> <li>- Acho que facilita a compreensão de teoria, mas ainda acredito que a prática junto ao animal não deve ser substituída, pois não se aprende tudo o que se pode aprender sem a prática.</li> <li>- Toda técnica e método de ensino que possam favorecer o entendimento do conteúdo dado contribuem para a formação do estudante e facilitam a prática.</li> <li>- Nada melhor para fixar o conhecimento do que um desenho esquemático no quadro e um filme real do procedimento cirúrgico.</li> </ul>
8	<p>Contribuir para formar melhores médicos veterinários</p> <p style="text-align: center;">Justificativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque há uma mistura de teoria e prática na mesma aula, sem contudo estar num bloco cirúrgico.</li> <li>- Pois uma prévia visualização da prática facilita a execução e entendimento.</li> <li>- Porque qualquer recurso utilizado para capacitar o aluno para um aprendizado melhor e mais proveitoso é válido.</li> <li>- A adoção de novas técnicas de ensino contribui para o aprendizado, desperta maior interesse do aluno, como também favorece a exposição do conteúdo pelo professor.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- A memória visual é mais fácil de ser gravada ao longo do tempo do que a escrita e isso facilita o emprego da técnica aprendida na faculdade após a graduação.</li><li>- Desde que não acabe com as aulas práticas, a aula que utiliza fotos e vídeos ajuda muito, a imagem acrescenta à teoria.</li><li>- Pois penso que hoje, muitas coisas que aprendemos (em várias disciplinas) aqui são dadas de modo superficial ou incompleto. A adoção de novas técnicas iria contribuir para nosso melhoramento enquanto médicos veterinários.</li><li>- Porque às vezes o aluno tem dificuldade de relacionar a teoria com a prática e vê os dois como coisas diferentes.</li></ul>
--	---

Anexo 9: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questionário da Turma B – 23/06/2008**  
**22 participantes**

**Questão 1** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)  
 Os recursos didáticos utilizados pela professora na aula teórica que você assistiu sobre ovariohisterectomia, favorecem o estudo individualizado fora da sala de aula?

<b>Opções</b>	<b>Número de respostas</b>	<b>Justificativas</b>
Prejudicam o estudo	0	
Não favorecem em nada o estudo	0	
Ajudam um pouco	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajudou pouco por ter sido empregado no final do semestre, quando estamos sobrecarregados com provas e trabalhos e pouco tempo para estudar.</li> <li>- Os recursos são um auxílio fora da sala de aula. Porém, nada substitui o professor.</li> <li>- Aprende-se com os erros, visualiza as suturas, o que facilita o aprendizado.</li> <li>- Ajudam a esclarecer alguma dúvida que tenha restado da aula. Além disso, mostram toda a técnica cirúrgica, facilitando a memorização.</li> <li>- A idéia é válida. Porém o recurso é pouco interativo, não dá imagens durante a explicação. O uso do vídeo mostrando a cirurgia foi interessante.</li> </ul>
Favorecem muito	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O vídeo ajuda muito. Já o questionário interativo será muito útil para recordar a matéria.</li> <li>- Através desses recursos é possível relembrar tópicos dados em aula pela professora, em casa e também tirar dúvidas que possam vir com o decorrer do tempo.</li> <li>- Porque esse recurso didático é como se houvesse uma comunicação (pergunta e resposta) entre o computador (que faz o papel de monitor do assunto) e nós os alunos.</li> <li>- É uma maneira fácil de revisar o conteúdo porque é completo.</li> <li>- A visualização do procedimento cirúrgico como um todo e as discussões facilitam a memorização e aprendizado.</li> <li>- O recurso é um excelente auxílio para estudar e para tirar dúvidas. Permite que a aula aprendida com a professora em sala seja aprofundada.</li> <li>- Através dos recursos didáticos é possível retirar dúvidas e rever a técnica cirúrgica utilizada.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- São úteis para fixar a matéria.</li> <li>- O aluno tem oportunidade de rever o conteúdo em casa, com demonstrações práticas (vídeos). Geralmente o estudo individualizado se restringe à teoria somente.</li> <li>- Ajudam a visualizar a técnica cirúrgica.</li> <li>- Na apresentação em <i>power point</i> os pontos principais sobre a matéria foram destacados enquanto a professora explica detalhadamente a matéria. Isto torna a aula mais dinâmica e interessante. As figuras e filmes são importantíssimos para a memorização da técnica.</li> <li>- Além de garantir maior conhecimento, o material didático dá maior segurança na hora da prática. É um material ótimo para a preparação do aluno para as aulas práticas.</li> <li>- Podemos rever a cirurgia passo-a-passo em casa antes de executá-la.</li> <li>- Favorecem a visualização e cria mais uma forma de aprendizado.</li> <li>- Ajudam a memorizar os procedimentos pela visualização e pelo reforço através do programa.</li> <li>- Podemos visualizar a cirurgia. Os desenhos ajudam muito na identificação das estruturas.</li> <li>- Porque há perda de informações importantes durante a aula que podem ser recuperadas depois.</li> </ul>
--	--

Anexo 9: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questão 2** – Escala de Likert, com justificativa (questão mista)  
Esses mesmos recursos favorecem a exposição do conteúdo pelo professor?

Opções	Número de respostas	Justificativas
Prejudicam a exposição	0	
Não contribuem com a exposição	0	
Ajudam um pouco	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O fato de mostrar por vídeo é melhor do que figuras ou desenhos.</li> <li>- Alguns itens que não ficam bem compreendidos durante a aula teórica. A visualização da cirurgia ajudou muito.</li> <li>- Favorece a exposição até certo ponto. Sem o conhecimento do professor é muito difícil entender certas coisas. Ou seja, o professor é crucial em determinadas partes do programa didático.</li> <li>- O programa não fornece 100% de favorecimento da exposição do conteúdo pelo professor. Fornece mais segurança para a prática.</li> <li>- Ajudam na explicação e no entendimento do aluno.</li> <li>- A parte do vídeo ao final da aula foi bastante interessante, percebemos as principais dificuldades da cirurgia. E quando foi para a aula prática essas dificuldades receberam maiores cuidados como a ligadura dos vasos.</li> </ul>
Favorecem muito	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os recursos mostram toda a técnica e explicam tudo o que deve ser feito.</li> <li>- A presença do professor e o conteúdo didático tornam a aula mais rica e produtiva.</li> <li>- Principalmente se for utilizado antes da aula em sala.</li> <li>- Os dois métodos se complementam muito. A aula teórica expõe melhor a técnica e os recursos ajudam na visualização.</li> <li>- A visualização da cirurgia facilita o entendimento da técnica.</li> <li>- Porque é mais uma forma de visualização e interação com o conteúdo.</li> <li>- Acho que fica mais fácil de ser entendido todo o processo além da anatomia quando é mostrado o vídeo da realização da cirurgia.</li> <li>- Fica mais fácil da professora expor as idéias.</li> <li>- Relacionam a teoria dada pelo professor com a prática.</li> <li>- O professor pode associar a teoria de sala de aula com demonstração de exemplos práticos, ilustrando melhor o conteúdo aos alunos.</li> <li>- A visualização prática do conteúdo auxilia no entendimento da teoria uma vez que ela é vista sendo aplicada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Através da visualização da cirurgia (filme) fica muito mais fácil entender os procedimentos realizados.</li><li>- Acredito que para o professor também é válido, pois os recursos tornam a aula dinâmica e interessante.</li><li>- Aulas teóricas deixam de ser massantes e há uma maior interatividade com a turma, despertando maior interesse pelo assunto.</li><li>- Porque certas perguntas que aparecem nos recursos didáticos podem levantar dúvidas para posterior discussão com os professores, tornando o assunto da aula melhor esclarecido.</li><li>- Sim, pois o aluno é capaz de ter maior noção de como é realizada uma técnica cirúrgica adequada.</li><li>- O material é extremamente didático e explicativo, tornando a matéria mais fácil de ser entendida.</li></ul>
--	--

Anexo 9: Tabulação das justificativas dadas pelos alunos do grupo B às perguntas do questionário distribuído após a prova final (PF)

**Questão 3** – Múltipla escolha com justificativa (questão mista)

Na sua opinião, a adoção de novas técnicas de ensino pela universidade em disciplinas ligadas à cirurgia veterinária pode: (marque apenas uma alternativa)

Número de respostas	Opções
0	Causar prejuízos à formação do médico veterinário
0	Dificultar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina
9	<p>Facilitar a apreensão de conhecimentos específicos trabalhados na disciplina</p> <p style="text-align: center;">Justificativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os recursos didáticos associam a teoria à prática e facilitam o aprendizado e a “apreensão” do conteúdo.</li> <li>- Ajudam a fixar a matéria. Simulam situações que podem acontecer na prática.</li> <li>- Porque quando da realização do processo estaremos mais familiarizados com todo procedimento.</li> <li>- É mais uma oportunidade de fixar o conhecimento.</li> <li>- Facilita a compreensão do conteúdo, já que torna o estudo mais dinâmico.</li> <li>- O visual é muito mais absorvível do que o teórico. Então, se estudarmos a matéria teórica e assistirmos ao vídeo e utilizarmos as perguntas, o conteúdo será mais fixado e, conseqüentemente, a preparação do aluno para a técnica será, sem dúvida, melhor. Mas, apesar do visual ser muito absorvível, ele não garante o conhecimento que a teórica fornece.</li> <li>- Facilita o entendimento, mas os recursos didáticos utilizados não substituem as aulas práticas.</li> <li>- Muitos conhecimentos são adquiridos mais facilmente pelos vídeos e animações.</li> <li>- Pois será um material a mais para estudar e utilizar nos momentos de dúvida.</li> </ul>
13	<p>Contribuir para formar melhores médicos veterinários</p> <p style="text-align: center;">Justificativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando o aluno é envolvido não só em teoria nas aulas, mas também em técnicas que lhe ofereçam maior segurança na prática daquilo que está aprendendo, creio que se formará muito mais capaz de realizar os procedimentos cirúrgicos futuros.</li> <li>- Os motivos já estão supracitados (respostas das questões 1 e 2).</li> <li>- A visualização da prática como um todo torna o indivíduo mais capaz de realizar o procedimento seu auxílio.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acredito que para a formação de melhores médicos veterinários é preciso que sejam adotadas diferentes técnicas, de modo que os diferentes tipos de alunos possam aprender o conteúdo pela maneira que seja mais produtivas a eles. Para mim, a associação da técnica atual com as técnicas do recurso didático são excelentes e devem ser feitas em mais aulas da técnica cirúrgica.</li><li>- Pois disponibiliza um material para o estudo da disciplina e uma vez que o aluno tem esse material pode realizar consultas no futuro, até mesmo após a formação.</li><li>- Favorece o aprendizado, expandindo os conhecimentos.</li><li>- Facilita o aprendizado e a fixação do conteúdo.</li><li>- Porque é mais uma forma de adquirir informação.</li><li>- O profissional pode ter sempre ao seu lado o material didático, e pode se atualizar, sendo um melhor profissional.</li><li>- Se as técnicas forem mais bem aprendidas pelos alunos, estes serão melhores veterinários.</li><li>- Com dificuldade cada vez maior de termos aulas práticas, o uso de recursos mais interativos durante as aulas teóricas vão se tornar cada vez mais importantes.</li><li>- As novas técnicas permitem melhor memorização.</li><li>- Forma profissionais mais completos, sem técnicas ou conhecimento defasado pelo mal aprendizado em algumas matérias.</li></ul>
--	---