

# 4

## EFETIVIDADE DO USO DE ALTERNATIVAS NA EDUCAÇÃO

O principal propósito educacional da dissecação é transmitir o conhecimento técnico nas áreas de anatomia e fisiologia, dos diversos sistemas dos animais dissecados, bem como do modelo genérico representativo de um grupo. Outros objetivos dessas atividades podem ser: a comparação da evolução de estruturas entre espécies diferentes de animais, ressaltando as diferenças individuais dentro de um mesmo grupo; a relação entre a estrutura e função de órgãos; a relação entre o organismo e seu ambiente, e o ensino do respeito pela vida<sup>39,46</sup>. Ainda, apresenta como especial vantagem, fixar a atenção dos alunos, promover o conhecimento prático e desenvolver-lhes o gosto pela ciência, tornando, dessa forma, as aulas mais interessantes.

A dissecação pode, de fato, transmitir todo esse conteúdo para o estudante, incluindo o de respeito à vida (como ocorre no caso da "dissecação ética", ver página 103). No entanto, muitos professores e instituições insistem na utilização prejudicial de animais, recusando -se à adoção de métodos que contemplam e respeitam a ética individual, cujo conhecimento científico é transferido tão bem, ou melhor, do que com os métodos que utilizam animais<sup>2,16,69</sup>.

A Tabela 1 traz exemplos de diversos estudos publicados, avaliando a efetividade de métodos alternativos na educação, quando comparados a métodos de dissecação tradicional, tanto no ensino médio como no superior, nos cursos de medicina veterinária, medicina humana, enfermagem e farmacologia.

### Tabela 1

Estudos publicados, comparando o desempenho no aprendizado entre métodos "alternativos" e "tradicionais" nas áreas biológicas (adaptado das tabelas 3.1 e 5.2. de Balcombe<sup>16</sup>

Autores	Indivíduos estudados
Cohen & Block, 1991 <sup>70</sup>	10 estudantes americanos de psicologia.
Dewhurst & Meehan, 1993 <sup>71</sup>	65 estudantes universitários britânicos.
Dewhurst et al., 1994 <sup>72</sup>	14 estudantes britânicos de segundo ano de faculdade.
Downie & Meadows, 1995 <sup>73</sup>	2.913 estudantes britânicos de primeiro ano de biologia.
Guy &c Frisby, 1992 <sup>74</sup>	473 estudantes americanos de enfermagem e medicina.
Jones et al., 1978 <sup>75</sup>	100 calouros de medicina americanos.
Kinzey et al., 1993 <sup>76</sup>	61 estudantes colegiais americanos.
Leathard & Dewhurst, 1995 <sup>77</sup>	105 estudantes britânicos de medicina interna.
Leonard, 1992 <sup>78</sup>	142 calouros de biologia americanos.
Lieb, 1985 <sup>79</sup>	23 estudantes colegiais americanos.
Prentice et a., 1977 <sup>80</sup>	16 estudantes de assistência médica americanos.
Strauss & Kinzie, 1994 <sup>81</sup>	20 estudantes colegiais americanos.
Dewhurst & Jenkinson, 1995 <sup>82</sup>	20 estudantes biomédicos britânicos.

<sup>a</sup> Desempenho equivalente; <sup>b</sup> Significância estatística favorecendo alternativas;

<sup>c</sup> Significância estatística favorecendo métodos tradicionais.

<b>Principais resultados obtidos</b>
Alunos que estudaram pombos selvagens em um parque da cidade apresentaram o mesmo desempenho daqueles que haviam realizado condicionamento com ratos em laboratório tradicional. <sup>51</sup>
Estudantes utilizando simulações de computadores apresentaram o mesmo desempenho daqueles que utilizaram métodos tradicionais em laboratório de fisiologia e farmacologia. <sup>a</sup>
Seis alunos trabalhando de forma independente com um programa de computador adquiriram o mesmo conhecimento - e a um quinto do custo - em relação a oito estudantes supervisionados utilizando ratos recém-abatidos. <sup>a</sup>
Resultados de avaliação cumulativa de 308 alunos que estudaram com modelos de ratos, foram os mesmos encontrados em 2.605 estudantes, que realizaram dissecação em ratos de verdade. <sup>a</sup>
O desempenho de estudantes usando videodiscos interativos, foi semelhante ao daqueles, que aprenderam por meio de demonstrações tradicionais com cadáveres. <sup>a</sup>
A capacidade de aprendizagem de estudantes que utilizaram filmes, instruções transmitidas por computador e cadáveres humanos dissecados foi a mesma daqueles ensinados por métodos tradicionais de aulas e dissecação. <sup>a</sup>
Os achados sugerem que o videodisco interativo, foi tão efetivo quanto as dissecações de sapos normalmente praticadas na aprendizagem de estudantes. <sup>a</sup>
Não houve diferença significativa no desempenho de estudantes que usaram animal vivo de laboratório e aqueles que aprenderam com simulação computacional de motilidade intestinal. <sup>a</sup>
Não se verificou diferença significativa no aprendizado, comparando o uso de videodiscos ao uso de laboratórios tradicionais. No entanto, comparativamente, o grupo do videodisco gastou apenas 50% do tempo utilizado pelo grupo que usou animais. <sup>a</sup>
As notas de avaliação foram equivalentes para os estudantes que dissecaram minhocas, e os que assistiram a uma palestra sobre a anatomia de minhocas. <sup>a</sup>
Baseado no desempenho do aprendizado de alunos, os autores concluem que o uso de seqüências de <i>slides</i> sobre dissecações anatômicas é uma alternativa viável à dissecação. <sup>a</sup>
Dois grupos de colegiais, apresentaram o mesmo desempenho nos testes aplicados. Um grupo praticou em animais e o outro utilizou simulações em videodisco. <sup>a</sup>
O uso de pacotes computacionais poupou o tempo de professores, auxiliares e técnicos; foi menos caro e mais efetivo; foi elogiado pelos estudantes; e reduziu de forma significativa o número de animais na escola. <sup>a</sup>

<b>Autores</b>	<b>Indivíduos estudados</b>
Carpenter et al., 1991 <sup>83</sup>	24 estudantes de veterinária, cursando o 3º ano.
Çreenfield et al., 1995 <sup>84</sup>	36 estudantes americanos de veterinária, cursando o 3º ano.
Pavletic et al, 1994 <sup>85</sup>	48 veterinários americanos graduados.
White et al., 1992 <sup>86</sup>	Sete estudantes de veterinária, cursando o 4º ano, estudando por alternativas.
Fowler & Brosius, 1968 <sup>87</sup>	456 colegas americanos.
Henman & Leach, 1983 <sup>88</sup>	Estudantes britânicos de farmacologia.
Huang & Aloï, 1991 <sup>89</sup>	150 calouros de biologia americanos.
Lilienfield & Broering, 1994 <sup>90</sup>	252 estudantes americanos de medicina e graduados.
McCollum, 1987 <sup>91</sup>	350 colegas americanos de biologia.
More &C Ralph, 1992 <sup>92</sup>	184 estudantes de biologia.
Phelps et al., 1992 <sup>93</sup>	Estudantes americanas de enfermagem.
Samsel et al., 1994 <sup>94</sup>	110 estudantes americanos médicos.
Erickson & Clegg, 1993 <sup>95</sup>	82 estudantes americanos de veterinária.

<b>Principais resultados obtidos</b>
Não foram detectadas diferenças significativas no desempenho cirúrgico de dois grupos, um treinado em animais vivos e outro em cadáveres de animais de fonte relatada. <sup>a</sup>
Um grupo de estudantes foi treinado em cães e gatos vivos e o outro em modelos de órgãos fabricados. O desempenho de ambos foi equivalente quando suas habilidades cirúrgicas foram avaliadas. <sup>a</sup>
Não foram encontradas diferenças na habilidade e confiança cirúrgica de graduados que participaram de curso alternativo de estudo e daqueles que participaram de curso convencional de estudo. <sup>a</sup>
Após hesitarem em sua primeira cirurgia com tecidos vivos, os estudantes de um programa de laboratório alternativo de cirurgia mostraram-se tão habilidosos quanto aqueles treinados em laboratório padrão. <sup>a</sup>
Estudantes que assistiram a filmes de dissecação animal (minhocas, lagostas, sapos, perca) demonstraram conhecimento maior desses animais em relação aos seus colegas que realizaram dissecações. <sup>a</sup>
Estudantes usando biovideografia obtiveram desempenho melhor nos testes em relação àqueles que utilizaram órgãos verdadeiros. <sup>b</sup>
Estudantes usando sistema interativo de videodisco assistido por computador, que incluía simulações de dissecação, obtiveram melhor desempenho em relação àqueles que não utilizaram as instruções do computador. <sup>b</sup>
Estudantes que utilizaram simulações pelo computador atingiram melhor desempenho no exame final sobre sistema cardiovascular, que seus colegas de classe que não as utilizaram. <sup>b</sup>
Cerca de 175 estudantes, cujo aprendizado das estruturas, funções e adaptações de sapos, deu-se através de palestras, obtiveram melhor resultados nos testes, comparados aos outros 175 alunos que aprenderam praticando dissecações em sapos. <sup>b</sup>
O conhecimento adquirido por 92 estudantes de biologia que utilizaram cursos ministrados por computador, foi superior ao dos 92 estudantes que utilizaram animais de laboratório. <sup>b</sup>
Alunas que estudaram utilizando programa de vídeo interativo, apresentaram melhor desempenho nos testes, quando comparadas àquelas ensinadas através de aulas e laboratório de fisiologia, com a presença do animal vivo. <sup>b</sup>
Estudantes em aula de fisiologia cardiovascular usaram demonstrações de computador e demonstrações com animais (cães), e consideraram o primeiro método superior para o aprendizado. <sup>15</sup>
De quatorze métodos de aprendizagem utilizados para ensino de cardiologia básica e interpretação de eletrocardiograma, o aprendizado ativo baseado em computador, foi referido como superior na avaliação dos estudantes. <sup>b</sup>

Autores	Indivíduos estudados
Fawver et al., 1990 <sup>96</sup>	85 estudantes do primeiro ano de veterinária.
Johnson & Farmer, 1989 <sup>97</sup>	100 estudantes americanos de veterinária.
Sandquist, 1991 <sup>98</sup>	373 estudantes de veterinária americanos.
Matthews, 1998 <sup>100</sup>	20 estudantes americanos de biologia.

Conforme observado na revisão realizada por Balcombe<sup>16</sup>, apenas os estudos de Matthews<sup>99,100</sup> revelam um melhor aprendizado de estudantes mediante dissecação de animais, em relação a estudantes que tenham adotado modelos alternativos. Balcombe<sup>16,69</sup>, no entanto, defende que o modelo utilizado por Matthews (o programa de computador MacPig) seria extremamente rudimentar para ser utilizado por estudantes de biologia de nível universitário. Dessa forma, seria de se esperar que estudantes utilizando feto de porco de verdade reconhecessem melhor as partes em um porco dissecado, durante uma prova oral.

Pavletic e colaboradores<sup>85</sup> compararam a aquisição de habilidade cirúrgica por doze veterinários da turma de 1990 da *Tufts University*, que participaram de um curso alternativo de procedimentos cirúrgicos e médicos de pequenos animais, com 36 colegas que não o fizeram. A competência cirúrgica de cada indivíduo foi avaliada por seus empregadores na época em que foram contratados e doze meses após. Não foram encontradas diferenças significativas nessas ocasiões para quaisquer dos fatores medidos, que incluíram: habilidade de conduzir cirurgias comuns; procedimentos médicos e diagnósticos; capacidade de realizar cirurgias ortopédicas e em tecidos finos; confiança e capacidade de realizar procedimentos sem qualquer assistência. Os procedimentos médicos e diagnósticos verificados foram: aspiração traqueal, cateterização urinária masculina e feminina, aspiração de medula, punção venosa, aspiração com agulha, biópsias, exames oftalmológicos e otológicos, drenagem de fluido cerebral, cistocentese, colocação de cateteres venosos, entre outros.

Principais resultados obtidos
O aprendizado da fisiologia cardiovascular por meio de simulações interativas em videodisco, se mostrou equivalente, e necessitando menor tempo de aprendizagem, do que o realizado utilizando animal vivo. <sup>b</sup>
Modelos inanimados mostraram-se mais eficazes para a aquisição de habilidade psicomotora básica, comparados aos animais vivos, com a vantagem de poderem ser utilizados repetidamente <sup>b</sup>
Cinquenta e um por cento dos estudantes manifestaram-se favoráveis à disponibilização de alternativas nos laboratórios de cirurgia para os que não desejassem participar de cirurgias terminais. <sup>b</sup>
Oito estudantes que dissecaram fetos de porcos obtiveram melhor desempenho em testes orais com porcos dissecados do que doze estudantes que estudaram com porcos computadorizados (MacPig). <sup>c</sup>

Da conclusão de Pavletic et al.<sup>85</sup>: "o uso de cadáveres durante o terceiro ano do programa de laboratório, quando suplementado por treinamentos clínicos adicionais durante o quarto ano, pode prover treinamento comparável ao provido pelo programa de laboratório convencional". Fingland<sup>101</sup> avaliou a experiência de aplicação de um novo currículo, em que estudantes de veterinária treinam suas habilidades cirúrgicas através da castração de animais de abrigos e pertencentes à população carente, ao invés de animais experimentais. Com relação a este assunto, o autor escreveu : "Estudantes do 'novo' currículo obtiveram melhor desempenho durante a realização de ovariohisterectomia e em alguns aspectos da secção lateral do canal auditivo. Mais importante, o 'novo' currículo não compromete a educação de estudantes veterinários, mas oferece formas melhores de se ensinar a habilidade cirúrgica. O retorno que temos recebido dos clínicos, é que os estudantes do 'novo' currículo são melhores preparados para realizar cirurgias".<sup>101</sup>

Sobre o curso de Técnicas Cirúrgicas Básicas: *Laboratório Alternativo da Washington State University* (ver página 104) Anon <sup>102</sup> escreve: "Outro fator que... contribui para que o programa seja um sucesso é permitir que os estudantes tomem conta dos animais, sendo responsáveis por sua saúde e bem-estar, pré e pós-cirúrgico". Frequentemente, os animais se tornam um produto nas instituições de ensino, contrariando o que realmente deveria ocorrer: "Estudantes se ocupam tanto com a condução apropriada de si próprios e da cirurgia, que se esquecem do fator mais importante, o animal... o melhor

aprendizado ocorre quando o estudante é responsável não apenas por sua habilidade, mas pela saúde e bem-estar do animal no qual o tratamento está sendo aplicado" <sup>102</sup>

Nas observações de White e colaboradores<sup>86</sup>, estudantes da Disciplina de Cirurgia de Pequenos Animais, inseridos no programa de cirurgia alternativa se mostraram mais tímidos e hesitantes quanto à realização, pela primeira vez, de incisões em tecido vivo. Segundo as palavras do autor "Esta hesitação é apenas aparente na primeira cirurgia em tecido vivo". Logo após, segundo o autor, estes estudantes passam a apresentar desempenho semelhante ao de seus colegas.

Nas observações de Holmberg e colaboradores<sup>103</sup>, o sistema DASIE (citado na página 105) substitui com muitas vantagens o uso de animais, respondendo aos instrumentos cirúrgicos de forma semelhante aos tecidos do abdome de cães. Ele permite a prática de vários tipos de suturas utilizadas clinicamente para procedimentos abdominais, gastrointestinais e urogenitais. Os vasos sangüíneos, simulados, permite ao estudante a prática de pinçar e ligar pontos específicos do tecido. A aceitação de DASIE é muito boa pelos estudantes. Holmberg e colaboradores<sup>103</sup> qualificam esse método como "efetivo e menos estressante, de preparar (estudantes) para a cirurgia em animal vivo." Os manequins anatomicamente perfeitos permitem a estudantes e profissionais em treinamento a possibilidade de realizar exercícios que simulem situações reais<sup>104</sup>.

A despeito do que se diz em relação à necessidade do uso de animais para aquisição de destreza profissional e auto-confiança, De Young & Richardson<sup>105</sup> declaram:

...nossa opinião é que a auto-confiança dos estudantes é aumentada enormemente, após trabalharem com modelos plásticos. Suas habilidades motoras e a compreensão de princípios biomecânicos de fixação de fraturas e aplicação de implantes são superiores àquelas resultantes do uso de animais de laboratório vivos....

Outras vantagens da aplicação de modelos plásticos ou confeccionados em outro material são exemplificados nas citações de Anon<sup>106</sup> sobre o Sawbones (página 106):

As vantagens do Sawbones são inúmeras: laboratórios de animais vivos não oferecem exposição suficiente para manipulação ou tempo para que os estudantes desenvolvam as habilidades motoras necessárias e experiência em cirurgia ortopédica.

Sawbones... (têm melhor custo-benefício) quando comparados com a aquisição de animais vivos...

Sawbones são mais facilmente obtidos (uma única vez é o necessário) do que animais vivos (várias remessas são necessárias).

O uso de simuladores tem diferentes vantagens em relação ao uso de animais de laboratório ou mesmo cadáveres. Esses são adquiridos a baixos custos, de maneira ética, são portáteis e as aulas podem ocorrer em diferentes ambientes, não necessitando de laboratórios. É possível a utilização desses modelos no ambiente doméstico e no momento mais conveniente para o estudante. Esses simuladores permitem aos alunos com aprendizado mais lento ou com menor habilidade motora, repetirem mais vezes as passagens cujas dificuldades forem maiores, de forma a alcançarem o resultado desejado. Em laboratórios tradicionais, geralmente um grupo de estudantes recebe um único animal, de forma que nem todos têm a oportunidade e tempo para realizarem as devidas práticas; o ambiente pode não ser o mais indicado para a concentração e aprendizado de muitos deles. Os simuladores permitem a prática repetitiva e isto ajuda a reforçar as habilidades motoras, aumentar a confiança e a eficiência.<sup>107</sup>

A professora, Mabel B. Kinzie, da Universidade da Virginia, comparou estudantes que utilizavam videodisco interativo de sapo - desenvolvido por ela, com aqueles que usavam sapos reais. Observou-se que os estudantes que utilizavam programas de computador aprendiam anatomia da mesma forma, sem necessidade de formaldeído ou morte de animais saudáveis.<sup>108</sup>

Todas essas alternativas aplicadas, apesar de terem se mostrado pedagogicamente tão ou mais efetivas para a formação de profissionais na área da saúde e das ciências da vida, têm seu uso limitado apenas pela maior ou menor facilidade de aquisição. Se considerarmos as demais vantagens desses métodos alternativos, veremos que as universidades e as instituições de ensino deveriam promover a substituição do uso de animais na educação, de forma definitiva em todos os níveis. A introdução de métodos alternativos no programa das disciplinas deve ser uma iniciativa dos professores, com aval dos diretores, dos órgãos que fomentam o ensino e deve ter o apoio dos estudantes.

Infelizmente, a grande maioria dos recursos aqui apresentados, especialmente os filmes e *softwares*, carecem de textos em português,

limitando sua aplicação especialmente para estudantes de nível elementar e médio. No entanto, esse problema pode ser superado através da simples realização de traduções para a língua portuguesa. Na Universidade Estadual de Campinas, algumas disciplinas voltadas para a área de educação, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, têm como objetivo o desenvolvimento de modelos, abrangendo tópicos específicos. Desta maneira, os futuros educadores terão a possibilidade de desenvolver seu próprio material didático.