

# Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana

## New Technologies Applied to the Teaching of Human Anatomy

Célia Cristina Fornaziero<sup>1</sup>  
Célia Regina Rodrigues Gil<sup>2</sup>

### PALAVRAS-CHAVE

- Anatomia;
- Educação médica;
- Desenvolvimento tecnológico.

### KEY-WORDS

- Anatomy;
- Education, Medical;
- Health;
- Technological development.

### RESUMO

*Hoje em dia, as mudanças sociais nos levam a acreditar que o grande desafio de uma universidade é formar um profissional da saúde com um perfil criativo frente aos muitos problemas do cotidiano. Esse profissional deve conhecer a tecnologia em vigência, dominar dinâmica de grupo, ser uma pessoa sem preconceitos e também ser capaz de lidar com o pluralismo social. Este artigo pretende apontar as inovações tecnológicas que podem ser utilizadas para tornar o aprendizado de Anatomia Humana mais interessante e contribuir para a qualidade do ensino da Anatomia. Também é importante provocar uma reflexão e uma reavaliação da prática educacional, proporcionando alternativas para introduzir a realidade social de um profissional de saúde no processo ensino-aprendizagem.*

### ABSTRACT

Current social changes suggest that the greatest challenge for universities is to train health care professionals with a creative approach to everyday difficulties. As open-minded individuals capable of dealing with social pluralism, such professionals must keep pace with current technologies and be knowledgeable concerning group dynamics. This article thus aims to identify technological innovations that could make the study of Human Anatomy more appealing and possibly improve the teaching of this subject. It is also important to encourage reflection on (and reevaluation of) current educational practice, thus creating alternatives for introducing the social reality of health professionals into the course of study in Human Anatomy.

Recebido em: 04/06/2001

Reencaminhado em: 13/05/2003

Aprovado em: 24/06/2003

<sup>1</sup> Autora, Professora Assistente do Departamento de Anatomia da Universidade Estadual de Londrina, Especialização em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Dentística pela Universidade de São Paulo — Faculdade de Odontologia de Bauru.

<sup>2</sup> Co-autora, Docente do Curso de Especialização em Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Londrina.

A abordagem anatômica começou a ser instigante quando o homem teve a curiosidade de observar, em um animal, as diferentes partes que o constituíam. Desta observação surgiu a dissecação com o intuito de estudar os órgãos separadamente, e assim teve origem a Anatomia Comparativa.<sup>1</sup> Seguindo este raciocínio, ressaltou que os indivíduos ditos primitivos tinham algum conhecimento a respeito dos corpos humano e animal, sendo que boa parte desse saber era fruto da matança de animais como fonte de alimento. Também na própria Bíblia, considerada o livro mais antigo, respectivamente no livro de Gênesis e no evangelho de Lucas, são descritos trechos de interesse anatômico-fisiológico. Entre os mais acessíveis exemplos, estão os que se referem à menstruação, à menopausa e aos movimentos do feto no útero.<sup>2</sup>

No contexto deste conhecimento, algumas idéias vagas e errôneas persistiam, como o sangue, que era tido como supostamente presente nas veias, enquanto as artérias eram cheias de ar. Os músculos foram considerados balões inflados por um líquido fluido vital ou espírito, e este fluido era carregado por nervos, que eram vistos como tubos. O estômago, o coração, o cérebro e a pituitária estavam entre os órgãos onde se situava a alma. Por outro lado, foram emergindo gerações de especialistas responsáveis pela pesquisa e ensino da Anatomia, construindo o processo científico hoje existente, que proporciona benefícios diversos e atuais, como o uso da anestesia para eliminar a dor ou a assepsia contra a infecção, entre tantos outros exemplos que poderíamos relatar neste trabalho.

Embora a Anatomia seja essencial ao ensino da área de saúde, Gardner alertou que, inúmeras vezes, os estudantes vêm a perceber a devida importância da Anatomia somente quando se encontram ao lado de um leito ou de uma mesa operatória do seu paciente — uma situação tão corriqueira na vida do profissional da área de saúde, quando ele tem a oportunidade de comprovar todo o conhecimento adquirido durante sua vida acadêmica.<sup>3</sup> Diante de tal exigência social, as instituições de ensino têm a responsabilidade de gerar o conhecimento e a produção científica considerando as necessidades da comunidade que as norteia, compartilhando a ciência, engajando-se em causas sociais, colaborando na formação e na vida dos cidadãos.<sup>4</sup> Com as constantes transformações observadas no contexto social, a Universidade tem, hoje, como grande desafio, inserir no mercado de trabalho um profissional com formação bastante sólida, para que o seu perfil seja de uma pessoa criativa frente às diversas situações do cotidiano, com bom domínio da tecnologia em vigência e de dinâmica em grupo; também, um indivíduo sem preconceitos e capaz de lidar com o pluralismo de dificuldades que podem ser encontradas em determinada população.

A tecnologia evoluiu e faz emergir a necessidade de aprendizado e adaptações. Em tempos em que se tornou tão simples a transmissão de informações, é primordial colocar a educação além desta transmissão, estimulando o indivíduo a adquirir conhecimento científico e a desenvolver atitudes de cidadania em seu contexto social. Perante esse avanço tecnológico, já disponível em considerável parcela das instituições de ensino no Brasil, acredita-se haver possibilidades de mudanças das práticas pedagógicas em sala de aula, visto que a tecnologia já está inserida no dia-a-dia dos estudantes e que o processo ensino-aprendizagem deve ser condizente com a realidade que o aluno vivencia no seu cotidiano. Este processo deve ser largamente discutido entre os professores, para que propostas pedagógicas coerentes sejam aplicadas em seu desempenho em sala de aula, apreciando as diferentes personalidades de cada um. Basso complementa que não é prudente se ater a práticas freqüentemente rotineiras, estereotipadas, muitas vezes alicerçadas em ideários simplificados, quase clichês que perderam o potencial para análise crítica da realidade e do enfrentamento dos problemas educacionais.<sup>5</sup>

Diante dessas considerações, serão enfatizadas as inovações tecnológicas que podem ser utilizadas no aprendizado. Dentro da tecnologia educacional, encontramos, entre outros, a concepção teórico-metodológica, avaliação e recursos materiais. Afunilando ainda mais, este artigo procurará aprofundar a abordagem sobre instrumentos tecnológicos que possam dinamizar a aprendizagem da Anatomia Humana, que se beneficiou com o surgimento de tecnologias eletrônicas (analógicas e digitais) e fotônicas de informações (microcomputadores, telas de monitor sensíveis ao toque, discos *laser*, fibras ópticas, dispositivos de multimídia, videodiscos).

Além de todas estas alternativas de dinâmica no ensino, segundo Berbel, tem-se que à biblioteca tradicional sucedeu uma outra que, além de reunir acervos mais diversificados por ter como suporte imagens, sons e texto, transformou-se em midioteca.<sup>4</sup> Ademais, ao acolher não somente obras de um patrimônio legado ao passado, mas as informações veiculadas por redes em tempo real, ela se transformou em um sistema de informações. Desta forma, é necessário construir um diálogo entre o professor e o acadêmico para que se consiga um bom planejamento de aula, no qual deve estar inserido um processo reflexivo, que é o que mais incomoda a prática docente. Perrenoud sustenta que a reflexão permite analisar mais tranquilamente os acontecimentos, construir saberes que cobrem situações comparáveis que podem ocorrer.<sup>6</sup>

Todas as questões abordadas devem ser objeto de análise do processo de formação dos futuros profissionais da área da saúde. A temática sobre o ensino da Anatomia Humana, por

sua vez, precisa ser repensada para corresponder às expectativas deste novo e atual momento; para contribuir para a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem dos futuros profissionais de saúde a partir das reflexões sobre o ensino da Anatomia Humana no contexto atual; para incitar, por meio de um processo de reflexão, reavaliações de práticas docentes quanto à utilização de recursos tecnológicos pelo profissional da educação no ensino superior, estudar a questão da inserção da tecnologia no ensino da Anatomia Humana e propiciar alternativas para integrar e dinamizar as aulas de Anatomia Humana, de maneira a favorecer uma aprendizagem coerente com a realidade ética e social e com o mercado de trabalho que os estudantes dos cursos da área de saúde encontrarão após sua graduação.

Infelizmente, as reflexões específicas sobre o ensino em Anatomia Humana, em geral, são pouco comuns. Diante desta realidade e considerando este tema de suma importância para a revitalização das práticas pedagógicas predominantes no ciclo básico do ensino das profissões de saúde, optou-se por realizar este estudo a partir da metodologia de revisão bibliográfica. Foram utilizadas as bases de dados *lilacs*, *ovid* e *medline*, além da busca em alguns *sites* da *internet* e de pesquisa do acervo existente na biblioteca da própria Universidade. A seleção do material foi feita com um recorte das referências mais atuais, encontradas a partir de 1990, procurando-se abordar as diferentes opiniões dos autores pesquisados sobre a inserção da tecnologia em sala de aula, especialmente no ensino da Anatomia Humana.

No que se refere às aulas práticas de laboratório com peças cadavéricas, Finkelstein & Mathers, *apud* Jones,<sup>7</sup> apontam que 5% dos discentes que trabalham com cadáveres relatam distúrbios, como pesadelos, insônia, depressão e outros. Alguns vêem a peça cadavérica como uma espécie biológica, como ferramenta de estudo, porém outros a enxergam como o futuro deles mesmos. Também Hafferty, *apud* Jones,<sup>7</sup> acrescenta que, para alguns estudantes, os cadáveres provocam ansiedade, para outros, repulsa visual; a morte, o formol e o cheiro juntos conspiram para repeli-los. Isso sugere que, algumas vezes, estas influências negativas podem constituir uma importante barreira contra o aprendizado. Ademais, a aquisição de cadáveres se torna cada vez mais complicada, visto que até hoje, mais por tradição do que por lei, o cadáver é tido, desde os primórdios da sociedade, como algo sagrado, voltado ao culto religioso.<sup>8</sup>

Ainda nos defrontando com as dificuldades de aquisição de peças cadavéricas para as aulas práticas de Anatomia, não podemos deixar de relatar a alternativa que Edelweiss<sup>9</sup> aponta quanto à solução da dificuldade de alcançar os propósitos

de ensino e aprendizagem, especialmente para estudantes de graduação, utilizando um espécime, segundo a da autora, descolorido, firme e elástico, obtido pela preservação em formalina a 10%, algumas vezes tão irreconhecível que não apresenta a mínima semelhança com o tecido original (colorido e mole). Apesar de sua opinião contrária à utilização de peças formolizadas, Edelweiss<sup>9</sup> não cita o auxílio de *software* no processo de aprendizagem, mas defende o uso de material de necropsias, mais bem preservado, no ensino da Anatomia. Em sua opinião, trata-se de um modo mais fácil de ser compreendido pelos alunos, pois ainda há mobilidade das estruturas entre as várias vísceras, em contraste com a aderência entre os órgãos e rigidez dos espécimes fixados. Ou seja, o normal e o anormal saltam aos olhos do estudante com menor vivência prática na área, relevância esta que é perdida ao serem observadas peças fixadas ou cadáveres embalsamados.

Alguns autores são contrários ao uso restrito do computador, como Wagner, *apud* Cahill,<sup>10</sup> para quem o computador não é humano, e isso significa que o estudante de Medicina tem a obrigação moral de aprender Anatomia através da dissecação. E acrescenta que qualquer coisa diferente disso traz um mérito questionável à Educação, implicando um futuro enfraquecimento da relação com o paciente, pois o autor afirma que devemos "aprender fazendo". Stoll, *apud* Cahill,<sup>10</sup> argumenta que os programas de computador nos alimentam com algo lógico, ao invés de nos encorajar a desenvolver algo por nosso mérito, e que o aprendizado real significa inventar nossos próprios caminhos para resolver problemas. Jones<sup>7</sup> afirma que os anatomistas em geral defendem a necessidade da dissecação para o aprendizado em Anatomia. Historicamente, não há dúvida quanto a este fato, pois a dissecação de cadáveres humanos tem sido essencial como ferramenta de pesquisa, e isso é verdade hoje como em qualquer época do passado.

Barrovecchio et al.<sup>11</sup> entrevistou 727 estudantes, com emprego de um formulário com respostas voluntárias e anônimas. Dividiu o assunto pesquisado em tópicos: prática, material didático, qualidade docente, exames, organização, outros. As respostas mais frequentes dos estudantes (26%) se referiram à necessidade de incrementar as aulas práticas com maior quantidade de horas dedicadas aos trabalhos práticos com cadáveres e uso de melhor material didático. Para tentar explicar o alto índice de reclamações sobre a qualidade dos materiais didáticos, os autores desse estudo relacionam, entre outros fatores: grande quantidade de discentes orientados por reduzido número de docentes, escassos recursos didáticos e dificuldade para adquirir cadáveres, sendo muito difícil disponibilizar material cadavérico adequado para todos.

Analisando o outro lado da questão, frente aos grandes avanços tecnológicos na área da informática, principalmente no desenvolvimento de *softwares* voltados para a Educação, aliado à diminuição dos custos de aquisição de um micro-computador, Araújo et al.<sup>12</sup> afirmam que o aprendizado da Anatomia Humana pode ser grandemente facilitado com o auxílio de sistemas multimídia em CD-rom. Na Universidade Estadual de Londrina (UEL), o Departamento de Anatomia teve o privilégio de participar da elaboração do *LocomoShow* — *Atlas Anatômico do Aparelho Locomotor Humano*, um atlas fotográfico composto pelos sistemas osteoarticular e muscular, baseado em cadáveres com biótipo sul-americano. O *LocomoShow* auxilia a dinamizar as aulas e o estudo da Anatomia para os estudantes de graduação. Além de contribuir para as aulas, o projeto também visa atingir profissionais da área de saúde que tenham o intuito de atualizar e aperfeiçoar seus estudos. O CD-rom é acessível a todos, visto que foi baseado em um projeto de navegação voltado para usuários que não possuem conhecimentos em informática, o que facilita o acesso às informações anatômicas do *software*.

Vários autores se interessam pela inserção da informatização no ensino, Ohrn et al.<sup>14</sup> para determinar se o uso de *software* é benéfico no progresso educacional, realizaram um estudo com 23 residentes de Anestesiologia, aos quais foram aplicados um pré-teste e um pós-teste em três semanas. Os estudantes foram divididos em dois grupos, sendo que o 1º grupo utilizou o computador para estudar, e o 2º se baseou em livros previamente selecionados. Os resultados dos testes mostraram maior satisfação em aprender e ainda um melhor desempenho quando o 1º grupo foi avaliado em relação ao 2º.

Também para medir o interesse natural dos discentes por programas de computador, Bravo & Inzunza<sup>15</sup> ofereceram aos alunos a opção de utilizar, de forma absolutamente livre, alguns programas de apoio ao curso de Anatomia. A grande maioria dos estudantes utilizou algum programa, enquanto apenas 21% não se interessaram. Os programas de multimídia em questão permitiam combinar o uso de textos, figuras de alta qualidade, vídeos de aplicação clínica, som e perguntas de auto-avaliação, possibilitando aos estudantes utilizá-los de acordo com seu ritmo particular de aprendizagem. Com essa pesquisa, os autores concluíram que a tendência dos alunos em utilizar programas de computador é bastante alta, que o impacto desta tecnologia no processo de ensino-aprendizagem é significativa, e a aceitação por parte dos alunos é satisfatória, tanto nos aspectos de conteúdos e interação módulo-usuário, como na aprendizagem.

Dawes<sup>16</sup> acredita que a multimídia também tem grande potencial de utilização na educação à distância, através de

transmissão via satélite, videoconferência, internet, etc., sendo considerada um caminho muito criativo para as pessoas que desejam permanecer atualizadas e estimuladas à competição frente a oportunidades futuras de emprego. Para integrar o ensino clássico da Anatomia, vários modelos e métodos pedagógicos têm sido propostos, todos adequando o ensino à realidade atual, considerando novos meios pedagógicos e agilizando os procedimentos laboratoriais. No entanto, Chopard & Bonilauri<sup>17</sup> reafirmam a importância do uso do cadáver e da dissecação por fornecerem um modelo mais próximo da futura realidade do estudante. Além disso, em sua pesquisa, 74% dos respondentes apoiaram a utilização de métodos pedagógicos simples nas aulas práticas, do tipo roteiros.

Guiraldes et al.<sup>18</sup> concluíram que os estudantes consideram útil a incorporação dos métodos computadorizados de aprendizagem porque estes orientam e facilitam a compreensão dos conteúdos, em particular os complexos, e têm se convertido em um importante e diário apoio em todo o processo de ensino, além de resultarem em motivação adicional ao estudo tradicional da Anatomia Humana. Os autores também afirmam que a percepção dos alunos é de que a docência atualizada e eficiente não coloca de lado os métodos tradicionais da prática docente, ou seja, eles continuam a dizer que consideram relevante o uso de computadores, mas acham essencial a prática com dissecação. Setenta e cinco por cento dos discentes opinaram que as aulas de apoio informatizado deveriam ter duração menor que os trabalhos práticos com dissecação, considerando, portanto, a dissecação uma das principais formas de aprendizado.

Os computadores se tornarão cada vez mais importantes no ensino da Anatomia, facilitando, por exemplo, certos aspectos da instrução, como a animação de desenvolvimento de processos. Também podem servir como um Atlas Anatômico, ou seja, ser um auxílio à dissecação. Porém, com base em sua experiência, Cahill<sup>10</sup> chama a atenção para a complexidade da estrutura humana e como a dissecação apresenta oportunidades ilimitadas para a observação e o aprendizado na experiência educacional do estudante. Então, mais leitura e mais dissecação devem ser encorajadas. O autor acredita que a dissecação associada a uma relação tradicional entre professor e aluno é o melhor modo de desenvolver a habilidade para solucionar problemas clínicos.

Bravo & Inzunza<sup>15</sup> demonstram, por meio de resultados de avaliações, que a associação de programas de computador com os trabalhos práticos melhora o conhecimento teórico dos temas morfológicos. Também fica claro que o computador não substitui aulas práticas de laboratório, visto que na Anatomia

a observação e o estudo direto das estruturas tridimensionais são considerados condições fundamentais ao aprendizado.

Acima de tudo, o bom senso leva a pensar que a formação educacional se elabora por meio de um trabalho de flexibilidade crítica e de uma construção contínua de identidade entre o professor e o grupo de acadêmicos. O mesmo afirma Silva<sup>18</sup> ao dizer que o docente deve ter condições de alicerçar seu conhecimento sobre seu próprio trabalho.

Não devemos esquecer que toda mudança gera conflitos e que há obstáculos a transpor. Sob o aspecto humano, muitos profissionais convictos de sua prática docente se oporiam a refletir sobre o seu trabalho como educadores, resistindo à adoção de novas tecnologias. Na área financeira, várias instituições não teriam condições de arcar com um ensino informatizado, visto que toda melhoria de equipamentos traz custos, que podem ainda estar longe da realidade do ensino no Brasil, principalmente quando se trata do ensino público, onde os recursos para investimento são, em geral, escassos. Em algumas circunstâncias, dependendo de uma mudança cultural de empresários e instituições de ensino, uma alternativa existente em outros países e que poderia ser implementada no Brasil seria a parceria entre estas e o meio empresarial.

"A tecnologia transforma o trabalho, a vida cotidiana e também o pensamento".<sup>6</sup> Porém, as inovações tecnológicas, como o uso de multimídia, não devem excluir a prática com cadáveres, ainda tão exigida pelos discentes. Por outro lado, algumas mudanças significativas precisariam ser viabilizadas, como: disponibilidade de peças cadavéricas em melhor estado de conservação; associação de peças com uso de bonecos; metodologias pedagógicas que estimulem comportamentos de ética e de visão crítica dos acadêmicos. Ou seja, deve haver um somatório dos instrumentos disponíveis ao trabalho em busca de uma apreensão melhor dos conteúdos por parte dos alunos.

Vemos a urgente necessidade de instigar discussões e reflexões sobre esse assunto tão essencial nos dias de hoje, já que muitos educadores têm buscado novas alternativas para proporcionar um real aprendizado aos discentes, coerente com as mudanças da sociedade, e dúvidas têm pairado no ar. Devemos caminhar no sentido de ampliar nossas opções na Educação, sem, porém, perder de vista nosso objetivo final, que é oferecer ao estudante a chance de construir o seu saber de forma digna e comprometida com a qualidade de vida e a saúde da população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Erhart EA. Elementos da Anatomia Humana — noções gerais. 5. ed. São Paulo: Atheneu; 1976. p. 1-2.

2. Jung FT, Earle EC. Anatomy and Physiology. An introduction to anatomy and physiology. 3. ed. F.A. Philadelphia: Davis Company; 1995. p. 3—11.
3. Gardner E *et al.* Anatomia Geral — Introdução. Anatomia — Estudo Regional do Corpo Humano. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1971. p.3-9.
4. Berbel NAN org. Metodologia da problematização: experiências com questões do ensino superior. Londrina (PR): EdUEL, 1998.
5. Basso IS. Significado e sentido do trabalho docente. Cad CEDES 1998; 19(44).
6. Perrenoud P. Formar professores em contextos sociais em mudança — prática reflexiva e participação crítica. Rev Bras Educ 1999; 12.
7. Jones DG. Reassessing the importance of dissection: a critique and elaboration. Clin Anat 1997; 10(2): 123-127.
8. Espírito Santo AM *et al.* Uso de cadáveres no estudo de anatomia humana nas escolas da área da saúde. Rev Goiana Med 1981; 27(1/2): 107-116.
9. Edelweiss MI. Importância do estudo de necropsia (ou de peças cirúrgicas não fixadas) no ensino da Anatomia Patológica Macroscópica. Rev HCPA & Fac Med Univ Fed Rio Gd do Sul 1993; 13(3).
10. Cahill DR, Leonard RJ. The role of computers and dissection in teaching anatomy: a comment. Clin Anat 1997; 10(2): 140-141.
11. Barrovecchio JC, Perez B, Paz LB. Sugerencias acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en anatomia humana. Rev Chil Anat 1988; 16(2): 219-224.
12. Araújo JC, Fornaziero CC. Inovações tecnológicas no ensino da Anatomia Humana. Braz J Morphol Sci 2000;17 Suppl.
13. Araújo JC, Fornaziero CC. [CD-Rom]. LOCOMOSHOW: atlas anatômico do aparelho locomotor humano. Londrina (PR): Sagha; 2000.
14. Ohrn MAK *et al.* A comparison of tradicional textbook and interactive computer learning of neuromuscular block. Anesth Anal 1997; 84(3): 657-661.
15. Bravo H, Inzunza O. Evaluación de algunos programas computacionales en la enseñanza de anatomía y neuroanatomía de la facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Rev Chil Anat 1995; 13(1): 79-86.
16. Dawes BS, Gregory RN. Can distance learning provide a twenty — first century hallmark? AORN J 1998; 68(2): 170-174.

17. Chopard RP, Bonilauri ARC. O ensino da anatomia: uma visão discente. Rev Hosp Clin Fac Med Univ São Paulo 1997; 52(6): 337- 341.
18. Guiraldes del Canto H *et al.* Metodos computacionales y graficos de apoyo al aprendizaje de la anatomia humana. (vision de los estudiantes). Rev Chil Anat 1995; 13(1): 67-71.
19. Silva MHGF. O professor e seu desenvolvimento profissional: superando a concepção do algoz incompetente. Cad CEDES 1998; 19(44).

**Endereço para correspondência**

Rua Roberto Júlio Roehrig, 105 — Jardim Mediterrâneo  
86047-090 — Londrina — Paraná  
E-mail: celiafornaziero@aol.com