

OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS PARA O ENSINO DA ANATOMIA HUMANA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Recife – PE – Maio 2012

Métodos e Tecnologias

Educação Universitária

**Métodos de Pesquisa em EAD e Transferência de Conhecimento /
Inovação e Mudança / Design Instrucional**

Modelos de Planejamento

Experiência Inovadora

RESUMO

O método tradicional do ensino da Anatomia Humana se baseia no uso de cadáveres, livros texto e na utilização de imagens de atlas. Aprender anatomia através do cadáver contribui para a compreensão da forma, localização e relação de vários órgãos e estruturas do corpo humano. Porém, o uso de material cadavérico apresenta dificuldades na sua obtenção, conservação, qualidade e quantidade. Dessa forma, para melhorar o ensino da anatomia, o uso de outros objetos de aprendizagem, como modelos anatômicos, vídeos e softwares, tem sido utilizado. A utilização desses recursos apresenta um impacto real sobre o aprendizado da anatomia, traduzido em uma melhoria nas notas dos estudantes. Porém, tais objetos de aprendizagem não devem substituir o material cadavérico, mas deve haver a integração de todos esses métodos, visando-se melhorar o desempenho dos alunos. Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre os objetos de aprendizagem utilizados para melhorar o ensino da Anatomia Humana.

Palavras chave: modelos cadavéricos; software; ensino-aprendizagem.

1 - INTRODUÇÃO

No ensino e aprendizagem de conteúdos da disciplina Anatomia Humana é de fundamental importância a observação direta das estruturas tridimensionais nas peças cadavéricas ^{[1]; [2]}. Entretanto, a utilização de material cadavérico para o estudo da Anatomia apresenta algumas dificuldades no que se refere à sua obtenção, a sua adequada conservação, a quantidade e qualidade do material; e ao tipo de local de acondicionamento, podendo, também, as peças anatômicas sofrerem degradação devido à constante manipulação ^[1].

Em virtude disso, as tentativas de se aprimorar as atividades práticas educacionais da Anatomia, têm sido reconhecidas e assinaladas por vários autores ^{[3]; [4]; [5]}. Para integrar o ensino clássico da Anatomia, o uso de objetos de aprendizagem tem se mostrado cada vez mais eficaz. Vários modelos e métodos pedagógicos têm sido propostos, todos adequando o ensino à realidade atual ^{[1]; [6]}. Nesse contexto, pode ser citado o uso de *software* com banco de imagens de preparações anatômicas ^[4], a criação de páginas na *Web* ^{[2]; [7]}, a produção de *mini-vídeos* gravados em DVD a serem utilizados em sala de aula, laboratórios de informática e, principalmente, na residência do aluno e a implantação de sistema de geração de imagens, que permite uma preparação anatômica seja transmitida simultaneamente em vários laboratórios de aulas práticas ou que possa chegar aos televisores instalados nas salas de aula teórica ^[8].

O uso desses recursos tem um impacto sob o aprendizado teórico e prático de temas morfológicos traduzido em um incremento na avaliação dos alunos ^{[2]; [9]; [10]} e no processo de aprendizado ^[1].

Com esse objetivo é considerado o uso de computadores e vídeos ou de várias mídias acopladas como parte da estratégia para adequar a linguagem da geração que está sendo ensinada a Anatomia, superando também as dificuldades existentes ^[11]. A partir do desenvolvimento tecnológico do vídeo, da televisão, da TV a cabo, dos computadores e da internet, abriu-se uma porta para o estudo de novas tecnologias e sua aplicação no ensino [11]. Atualmente existe uma dinâmica para se obter informação e conhecimento com uma transmissão em tempo real. A internet faz parte do universo sócio-histórico e

cultural. As pessoas em idades escolares e universitárias passam diariamente várias horas (> 6 horas) diante do computador ^[12], inseridas em um mundo virtual, que poderia ser direcionado, parte de seu tempo, a dedicação de estudos regulares e curriculares. Aprendem a partir, e com esse canal de comunicação, reproduzindo hábitos e costumes culturais ^[12].

Com isso, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre os objetos de aprendizagem utilizados no ensino da anatomia humana, e analisar a influência dos computadores na mudança dos objetos de aprendizagem em conteúdos da disciplina de Anatomia.

2 – Importância das peças cadavéricas no processo ensino-aprendizagem da Anatomia Humana.

A utilização de peças cadavéricas para o processo de ensino-aprendizagem da Anatomia Humana é uma atividade única, imprescindível e indispensável ^[13] que contribui para a compreensão da forma, localização ^[14]; ^[15] e relações dos diferentes órgãos e estruturas do corpo humano ^[14]; ^[13]; ^[15].

Na visão discente, poder realizar dissecações e aprender com o material cadavérico proporcionam conhecimento, estudo ^[15] e aprendizagem das estruturas ^[14]; ^[15], além de corrigir conceitos teóricos errôneos e/ou variações sobre aspecto topográfico ^[14], existindo por parte deles uma necessidade de se melhorar as aulas práticas de anatomia, como uma maior quantidade de horas dedicadas à demonstração de peças cadavéricas ^[16].

3 – Dificuldades encontradas no processo ensino-aprendizagem da Anatomia Humana.

Com o aumento na quantidade de alunos nas universidades ^[16]; ^[7], vê-se, atualmente, uma discrepância entre as demandas dos mesmos e a oferta de recursos disponíveis nas instituições ^[16], como dificuldade em se conseguir material cadavérico ^[7]; ^[17] que, em muitos casos, nem sempre são recursos adequados quantitativa e qualitativamente com a formação e informação necessárias para os futuros profissionais durante a graduação ^[16]. Além de se esbarrarem em questões legais e burocráticas.

Assim, em muitas instituições, devido à falta de recursos didáticos disponíveis nas aulas práticas, a quantidade de carga horária da mesma é reduzida e, muitas vezes, compensada com o aumento na carga horária teórica, fato este nem sempre satisfatório para o processo educacional do aluno ^[16]. Por outro lado, inevitavelmente a utilização de material cadavérico para o estudo de determinados conteúdos anatômicos, são de difíceis percepções devido à complexidade das estruturas envolvidas e à sobreposição dos elementos anatômicos ^[5]. Soma-se a isso, o fato de nem sempre o aluno ter livre acesso às peças cadavéricas fora do seu horário de aula, impedindo que os mesmos possam revisar o conteúdo ou mesmo reciclá-lo, quando não mais estiverem cursando a disciplina.

Além das peças cadavéricas, as imagens disponíveis em livros texto e atlas, fornecem um suporte adicional ao aprendizado do aluno, no entanto, a utilização desses recursos se torna inacessível a muitos alunos de graduação, seja pelo alto custo desses livros ou pelo número de exemplares disponíveis nas bibliotecas que muitas vezes não consegue atender a grande demanda de alunos. Por exemplo, um dos atlas de Anatomia mais utilizado pelas universidades e cursos técnicos profissionalizantes é o do autor Johannes Sobotta, que custa em torno de US\$ 245 ^[18].

Outro fator que dificulta o aprendizado é o fato de a memorização de estruturas com nomes bastante complexos pela sua especificidade, tornar a tarefa de ensino-aprendizagem da Anatomia Humana monótona demais e, por vezes, gera desinteresse e frustração na maioria dos alunos, quando não ministrada de maneira construtivista ^[19]. Neste cenário fora de uma linguagem acessível, os professores desta área se deparam com o desafio de apresentar o conhecimento anatômico de forma concisa e atraente, e de desenvolver mecanismos que substituam tais recursos didáticos ^[2].

Assim sendo, tendências educativas atuais são concordantes que a utilização de outros objetos de aprendizagem, como módulos de aprendizagem, vídeos ^[15], modelos anatômicos ^{[20]; [17]; [5]} e *software* ^{[21]; [19]; [15]} torna-se necessária no ensino-aprendizagem da anatomia ^{[20]; [17]; [5]; [15]}.

4 – Utilização de modelos anatômicos no processo ensino-aprendizagem da Anatomia Humana.

Os modelos anatômicos [22]; [20]; [17]; [5] consistem em modelos tridimensionais plásticos, que imitam as peças cadavéricas, além dos modelos criados pelos próprios alunos [23]. Constituem um importante apoio para a aprendizagem dos mesmos [15]; [5], uma vez que conseguem reproduzir as estruturas anatômicas de maneira esquemática, proporcionando uma melhor visualização [22], distinção, manipulação [5] e, conseqüentemente, fixação do conteúdo [22]; [20] o que se traduz pelo melhor rendimento na avaliação do conteúdo realizada pelos alunos [17]; [5].

Em um estudo recente [17], foi avaliado o rendimento prático de alunos frente à utilização de material cadavérico e o uso de modelos sintéticos e observou-se que o desempenho dos alunos é maior, quando as perguntas são feitas em modelos anatômicos e menor, quando são feitas em peça cadavérica.

Vale salientar que quanto mais complexo for o modelo, mais difícil de o aluno reconhecer as estruturas. Por outro lado, existem modelos que são mais esquemáticos, em que é mais fácil reconhecer os diferentes elementos anatômicos presentes. No entanto, esses modelos mais simples podem se tornar um obstáculo maior para a identificação de estruturas anatômicas características de determinada região [17].

Em se tratando das atividades de criação de modelos anatômicos pelos próprios alunos, além das vantagens anteriormente descritas, é possível que haja o desenvolvimento de atitudes, valores e habilidades, isso por que, nessa atividade, os alunos se tornam sujeitos ativos no processo ensino-aprendizagem, trabalhando em equipe ou em dupla; pesquisando, criando e criticando seu trabalho, sendo o docente apenas um guia durante a preparação e discussão do tema escolhido para a aprendizagem discente [23].

A literatura também descreve a utilização de modelos de baixíssimo custo, criados a partir do uso de materiais simples [24]; [25]; [26] como cordas [25] e lençóis [24], somado à criatividade do docente para serem usados durante a sala de aula com o intuito de facilitar a compreensão de determinados temas morfológicos de difícil compreensão, mesmo usando peças cadavéricas ou modelos sintéticos. Comparações simples que deixam os alunos interessados e que facilitam a compreensão do tema abordado [24]; [25]; [26].

Vale salientar que a intenção dos modelos anatômicos não é substituir o cadáver do lugar que este tem como o principal objeto de aprendizagem para o estudo da anatomia ^[5], mas prover um material suplementar ^{[22]; [5]}, associado às peças de rotina nas aulas práticas de anatomia ^{[22]; [20]}.

5 – Utilização de softwares e vídeo aulas no processo ensino-aprendizagem da Anatomia Humana.

De acordo com a literatura, não é apenas com uma excelente exposição teórica sobre o tema morfológico ^[16] seguida do método tradicional de se utilizar o material cadavérico que se deve proceder no ensino-aprendizagem da anatomia ^[27]. Na verdade, uma sala de aula em que os conceitos dos livros são repetidos, que não aponta nada de novo e na qual só se utiliza imagens 2D não pode ser considerada uma sala de aula ideal. Porém, uma sala de aula em que se utilizam conceitos anatômicos complexos, mostrando a utilidade prática do conhecimento anatômico abordado do ponto de vista clínico ou experimental, pode ser considerada uma excelente sala de aula, uma vez que a linguagem do conteúdo é adequada ao aluno ^[21].

Atualmente, com a influência da tecnologia da informação e como resultado da era da internet, as comunicações atuais e futuras estão mudando em um menor período de tempo do que se imaginava ^[27]. Dessa forma, o uso de métodos modernos de ensino representa um desafio que envolve não somente a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), mas uma mudança de mentalidade dos próprios docentes ^[9]. Para isso, estudar a questão da inserção da tecnologia no ensino da Anatomia Humana significa 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 ^[6].

Assim sendo, para apoiar a verdadeira integração do sujeito, exige-se o desenvolvimento de recursos multimídias para responder às novas abordagens educacionais ^{[4]; [27]}. Dessa forma, o uso de vídeo aulas ^{[28]; [29]; [30]; [31]}, de softwares apropriado e a opção de se verificar o conteúdo *on line* tornaram-se

complementos úteis aos métodos tradicionais de ensino da Anatomia Humana [27].

Reconhecendo o seu enorme potencial, o vídeo deve ser utilizado não só para reforçar o que foi ensinado pelo professor em sala de aula, mas, para ativar os sentidos dos alunos, sua crítica e exemplificar de forma mais abrangente, facilitando todo processo de ensino aprendizagem. De acordo com a literatura, a utilização de vídeos para o ensino da Anatomia Humana [28]; [29]; [31], mesmo aqueles produzidos de maneira amadora, contribuem para alcançar, satisfatoriamente, os objetivos propostos [29]; [31], o que melhora significativamente a compreensão dos alunos sobre o conteúdo anatômico abordado [28]; [29]; [31].

Em se tratando do uso de *softwares*, trabalhos prévios ressaltam que os modelos computacionais apresentam uma boa aceitação pelos alunos, além de facilitarem a compreensão da anatomia [3]; [4] e melhorar o rendimento discente [3]; [2]. Nesse contexto podem ser citados os *softwares* de desenhos esquemáticos [3]; [19], de preparações cadavéricas [3]; [2]; [4], para facilitar a prática de dissecação [32] e de um dicionário bilingue de estruturas e termos anatômicos [19].

Quanto mais funcionalidade e didática o recurso oferecer, mais atraente e estimulante o mesmo se torna para o aluno. Tal fato foi comprovado no trabalho de [2] que compararam o desempenho de alunos que utilizaram um *software* de preparações cadavéricas sem animações no ano de 2000, com o desempenho de alunos que tiveram acesso a um *software* de preparações cadavéricas com animações no ano de 2001 e encontraram que o *software* com animações, pela sua melhor qualidade, tornava as imagens auto explicativas e os alunos que tiveram acesso ao mesmo obtiveram melhor rendimento do que àqueles que tiveram acesso apenas ao *software* de preparações anatômicas sem animações. Além disso, quando os dois *softwares* foram livremente disponibilizados, o número de acessos à página que continha o *software* com imagens de preparações anatômicas com animações foi maior.

Ainda de acordo com [2] não basta somente apresentar imagens de preparações cadavéricas; deve-se também utilizar imagens de anatomia de superfície e de procedimentos clínicos como radiografias, endoscopia e

ecografias, uma vez que as mesmas apresentam a anatomia “*in vivo*”. Esta estratégia docente incrementa enormemente o desejo de os alunos adquirirem um adequado conhecimento sobre a anatomia.

A fim de verificar o impacto que o uso de *softwares* de preparações anatômicas animadas, de imagens radiográficas e de Ressonância Magnética (RM) exerce sobre o conhecimento da anatomia, um estudo ^[7] comparou a facilidade de os alunos em reconhecer estruturas anatômicas com o uso de tais recursos e com o uso de peças cadavéricas. Os autores encontraram que os alunos têm uma maior capacidade em responder corretamente às perguntas, quando as mesmas são feitas com o uso do *software*, seguida das perguntas feitas ou com o uso de imagens de raio X ou de imagens de RM. O rendimento mais baixo se deu na identificação dos elementos anatômicos na peça cadavérica. Porém, segundo ^[3], a associação do *software*, seguidas de aula prática, aprimora ainda mais o rendimento dos alunos, uma vez as notas são maiores do que quando o *software* é usado sozinho.

Assim sendo, é preciso ratificar que os modelos didáticos (*softwares*, vídeos, atlas e modelos sintéticos) auxiliam a construção visual da forma, mas não substituem a estrutura do cadáver que impressiona e gera interesse por sua semelhança na organização com o corpo humano vivo ^[13].

6 – Considerações Finais

A Anatomia Humana apresenta dificuldades referentes à sua complexidade, disponibilidade de material cadavérico e carga horária de aulas práticas.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, resta ao docente o desafio de tornar a disciplina em uma linguagem mais acessível para a geração de estudantes universitários e de cursos técnicos profissionalizantes; dando significado a cada tema abordado a fim de se evitar que os estudantes a vejam como uma disciplina de pura memorização e sem conexão com outras disciplinas do ciclo profissional. A introdução dos objetos de aprendizagem usados na Anatomia, juntamente com o uso das peças cadavéricas complementam-se, mostrando serem ferramentas eficientes para se atingir tais propósitos, uma vez que facilitam a compreensão e a visualização das estruturas anatômicas.

Diante das novas abordagens educacionais bem como do uso cada vez mais comum dos computadores e da internet, o uso de *softwares* em anatomia tem apresentado uma satisfação na utilização pelos alunos, fato este amplamente relatado na literatura e traduzido em um melhor rendimento em suas avaliações.

Referências

- [1] Infantosi AFC, Klemm A. 2000. Visualização 3D da dissecação crânio humano: A surface method for visualising the 3D dissection of the human skull. *Rev Bras Eng Biom* 1(1):21-37.
- [2] Inzunza O, Bravo H. 2002. Animaciones computacionales, un real aporte al aprendizaje práctico y teórico de temas morfológicos. *Rev Chil Anat* 20:151-157.
- [3] Inzunza O, Bravo H. 1999. Impacto de dos programas computacionales de anatomia humana en el rendimiento del conocimiento practico de los alumnos. *Rev Chil Anat* 17(2): 205-209.
- [4] Bucarey S, Álvarez L. 2006. Metodología de Construcción de Objetos de Aprendizaje para La Enseñanza de Anatomía Humana en Cursos Integrados. *Int J Morphol* 24(3):357-362.
- [5] Portugal HSP, Palma PCR, Fraga R, Ricetto LZ, Rocha S, Carias L. 2011. Modelo pélvico sintético como uma ferramenta didática efetiva comparada à pelve cadavérica. *Rev Bras Educ Med* 35(4):502-506.
- [6] Fornaziero CC, Gil CRR. 2003. Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana. *Rev Bras Edu Med* 27 (2):141-146.
- [7] Inzunza O, D'Acuña E, Bravo H. 2003. Evaluación práctica de anatomía. Rendimiento de los alumnos de primer año de medicina ante distintas formas de preguntar. *Int J Morphol* 21(2):131-136.
- [8] Chopard, RP, Watanabe, S. 1998. Inovação no ensino da anatomia humana. *Jornal da Universidade de São Paulo, São Paulo*, p.08.
- [9] Ledo MV, Luna OC, Muñoz NS, Machado AS. 2004. Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Anatomía Humana. *Educ Med Super [versión on-line]* 18(4).
- [10] Biasutto SN, Causa LI, Rio LECD. 2006. Teaching anatomy: cadavers vs. Computers? *Annals of Anatomy* 188:187-190.
- [11] Moran JM. 1996. Interferência dos meios de comunicação dos nossos conhecimentos. In: XXVIII Seminário Brasileiro de Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro.
- [12] Mandarin FCM. 2002. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. *Revista Eletrônica em Ciências Humanas*, Rio de Janeiro, ano 1, n.1, 2002. Disponível em: <http://www.unirio.br/cead/morpheus/numero01-2000/monicamandarin.htm>
- [13] García-Hernández F. 2003. Evaluación del aprendizaje práctico de la anatomía humana para odontología en la Universidad de Antofagasta, Chile. *Int J Morphol* 21(1):43-47.
- [14] Babinski MA, Sgrott EA, Luz HP, Brasil FB, Chagas MA, Abidu-Figueiredo M. 2003. La relación de los estudiantes con el cadáver en el estudio práctico de anatomía: la reacción e influencia en el aprendizaje. *Int J Morphol* 21(2):137-142.
- [15] Collipal LE, SILVA MH. 2011. Estudio de la Anatomía en cadáver y modelos anatómicos. Impresión de los estudiantes. *Int J Morphol* 29(4):1181-1185.

- [16] Barrovecchio JC, Perez B, Bella de Paz L. 1998. Sugerencias acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en Anatomía Humana. *Rev Chil Anat* 16(2):219-224.
- [17] Inzunza HO, Salgado AG. 2011. Evaluaciones prácticas objetivadas en anatomía. Diferencias de rendimiento en preguntas realizadas en modelos, preparaciones anatómicas y cadáveres. *Int J Morphol* 29(2):490-495.
- [18] Saraiva. Livraria Saraiva. Disponível em <www.saraiva.com.br>. Acesso em Maio de 2012.
- [19] Fontelles MP, Carvalho RM, Pereira N, Jorge SC, Maia MF. 2006. Dicionário de estruturas e termos anatómicos: versão bilíngüe Português/inglês empregando multimídia em cd-rom. *Rev Para Med* 20(2): 7-12.
- [20] Salgado RFA, Moraes SRA, Brito VC, Andrade RF, Miranda MAO, Neves GM, Oliveira DCG, Maux DASX, Ribeiro ASC, Torres AC. 2005. Confecção de modelo artesanal para demonstração da inervação do membro superior: uma inovação no ensino da anatomia. In.: *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC, Fortaleza/CE, 2005*.
- [21] Bravo H, Inzunza O. 1995. Evaluación de algunos programas computacionales en la enseñanza de la Anatomía y Neuroanatomía de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev Chil Anat* 13(1):79-86, 1995.
- [22] Maux DASX, Torres AC, Ribeiro ASC, Oliveira DCG, Neves GM, Miranda MAO, Salgado RFA, Andrade RF, Brito VC. 2005. Representação da vascularização do membro superior através de modelo artesanal - recurso adicional às aulas práticas de anatomia. In: *57 Reunião Anual da SBPC, 2005, Fortaleza*.
- [23] López FB, Sandoval MC, Giménez MA, Rosales VP. 2011. Valoración de la actividad de modelos anatómicos en El desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. *Int J Morphol* 29(2):568-574.
- [24] Nayak S. 2006. The blanket method: a novel method of teaching peritoneal relations of female reproductive organs. *Adv Physiol Educ* 30: 95–96.
- [25] Nayak SB, Rodenbaugh, DW. 2008. Modeling the anatomy and function of the pelvic diaphragm and perineal body using a “string model”. *Adv Physiol Edu* 32: 169–170.
- [26] Nayak S, Soumya KV. 2009. A simple model to demonstrate the movements and the axes of the eyeball. *Adv Physiol Educ* 33: 356–357.
- [27] Guiraldes H, Oddó H, Mena B, Velasco N, Paulos J. 2001. Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Rev Chil Anat* 19(2): 205-212.
- [28] Pereira JÁ, Merí A, Masdeu C, Molina-Tomás MC, Martínez-Carrió A. 2004. Using videoclips to improve theoretical anatomy teaching. *Eur J Anat* 8(3):143-146.
- [29] Moraes SRA, Brito VC, Neves GM, Andrade RF, Miranda M. 2005. Emprego de vídeo aulas no ensino de anatomia do aparelho locomotor. In: *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC, 2005, Fortaleza*.
- [30] Saxena V, Natarajan P, O’Sullivan PS, Jain S. 2008. Effect of the use of instructional anatomy videos on students performances. *Anat Sci Educ* 1(4):159-165.
- [31] Souza CSV, Santos AJCA, Brito VC. 2010. Mini vídeos-aula auxiliando no ensino da anatomia. In: *Anais da X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE- JEPEX, 2010*.
- [32] Maldonado-Zimbrón VE, Elizondo-Omaña RE, Cepeda GBA, Vilchez-Cavazos F, Castro GO, Guzmán-López S. 2006. An interactive tool for the human anatomy laboratory. *Int J Morphol* 24(3):377-382.