

# Técnicas de ensino e atividades em sala de aula para disciplina de patologia na graduação: revisão de literatura

Teaching techniques and classroom activities for the pathology course on undergraduate programs: a literature review

Fabiana Toledo Bueno Pereira<sup>1</sup>, Yara Silvia Marques de Melo Issa<sup>2</sup>

## Resumo

A patologia é uma disciplina da cadeira básica de vários cursos de graduação na área da saúde, exercendo papel primordial no link entre as ciências básicas e as disciplinas clínicas. Artigos recentes apontam para a tendência de, cada vez mais, ser priorizado o currículo integrado. O presente estudo visa levantar diferentes técnicas de ensino e atividades propostas em sala de aula na disciplina de patologia, em cursos de graduação na área da saúde, por meio de revisão da literatura integrativa. Observa-se que o patologista docente pode empregar, na sua rotina, aulas expositivas, autópsias, uso do microscópio, microscopia virtual, criação de sites, aplicativos, wiki, estudo de peças cirúrgicas formolizadas, imagens em terceira dimensão, impressão 3D, visitas a museus, atividades em sala de aula como palavras cruzadas, formação de questões escritas pelos alunos, trabalhos em pequenos grupos, aprendizagem baseada em problemas, monitorias, estágios eletivos, dentre muitas outras ideias sem limites. Cabe a cada professor reconhecer quais as suas preferências e avaliar o que acredita que gerará um aprendizado mais sólido de seus alunos.

**Descritores:** Patologia/educação, Ciências da saúde, Ensino/tendências, Tecnologia educacional/métodos, Instrução por computador/métodos, Docentes/educação

## Abstract

Pathology is a core discipline of many undergraduate courses in health, playing a key role in linking basic sciences and clinical courses. Recent articles have shown a tendency for integrated curricula. A comprehensive literature review was carried out exploring a range of teaching techniques and activities applied in the classroom for the pathology course on undergraduate programs in health. Teachers of pathology employed traditional classes, autopsy, microscope use, virtual microscopy, creation of websites, applications, Wiki pages, study of formalin-preserved surgical specimens, 3D images, 3D printing, museum visits, classroom activities such as crosswords, questions devised by students, small-group tasks, problem-based learning, tutoring, and elective internships, among a wide repertoire of ideas. Teachers should elect their preferred approach for optimal learning of their students.

**Keywords:** Pathology/education, Health Sciences/education, Teaching/trends, Educational technology/methods, Computer-assisted instruction/method, Faculty/education

## Introdução

O termo educação apresenta diferentes e distintas concepções de acordo com o tema que se intenciona abordar. Para desenvolvimento do presente artigo adotou-se o conceito de Kayser et al, onde educar é, em termos gerais, transferir informações de um professor (ou instituição) para alunos (ou seres humanos) que querem recebe-las e coloca-las em prática<sup>(1)</sup>. A patologia (ou anatomia patológica) é uma disciplina da cadeira básica de cursos de graduação na área da saúde, que visa transmitir informações cruciais para o link entre as ciências básicas e as disciplinas clínicas<sup>(2)</sup>. Assim sendo, assume importância ímpar na formação dos profissionais, principalmente na medicina, promovendo as bases para o entendimento das doenças<sup>(3)</sup>.

Artigos recentes apontam para a tendência de, cada vez mais, ser priorizado o currículo integrado entre áreas básicas e clínicas, de modo a expor o alu-

1. Professora Instrutora da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Ciências Patológicas

2. Docente do Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein

**Trabalho realizado:** Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Ciências Patológicas / Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein

**Endereço para correspondência:** Fabiana Toledo Bueno Pereira. Rua Martiniano de Carvalho, 807 – aptº 410 – 01321-001 - São Paulo - SP – Brasil. Fone: 946415089. E-mail: [fabianatbueno@gmail.com](mailto:fabianatbueno@gmail.com)

**Fontes de Auxílio à pesquisa:** Não houve.

Os autores declaram isento de conflito de interesse

no desde cedo às disciplinas práticas, com aumento do uso de técnicas de ensino ativas, envolvendo discussões de casos clínicos e trabalhos em equipes<sup>(4)</sup>. Estudos endossam que aprendizagem ativa está relacionada à retenção do conhecimento mais prolongada e que técnicas de ensino e atividades deste caráter são subutilizadas, principalmente na formação médica<sup>(5)</sup>.

Associado a este panorama, observou-se, nas últimas décadas, declínio na ênfase dada à anatomia patológica que, muitas vezes, apresenta-se com currículo desatualizado e moldado nos parâmetros tradicionais, não recebendo o devido reconhecimento durante o curso de graduação<sup>(3)</sup>.

O presente estudo visa levantar diferentes técnicas de ensino e atividades propostas em sala de aula na disciplina de patologia, em cursos de graduação na área da saúde. Por meio da síntese de diferentes ideias para conduzir o ensino, espera-se entusiasmar os docentes a planejar propostas pedagógicas criativas e modernas que despertem o interesse do aluno e valorize a disciplina.

## Método

Foi realizada revisão da literatura integrativa acerca dos artigos que discorrem sobre o ensino da anatomia patológica para o aluno de graduação na área da saúde. O levantamento bibliográfico se deu nas plataformas: Bireme (BVS), Pubmed e Lilacs. Foram utilizadas as palavras-chave: “ensino de patologia”, “graduação”, “método de ensino”, “anatomia patológica”. Somente foram incluídos no estudo os artigos que se referiam ao ensino para a graduação, sendo desconsiderados trabalhos sobre educação continuada ou ensino na residência médica. Todo o material levantado foi detalhadamente analisado, com a finalidade de serem destacados os pontos mais relevantes das técnicas de ensino e as atividades propostas. O presente trabalho visa sintetizar os principais achados.

## Resultados e Discussão

Independentemente da metodologia ou técnica de ensino utilizada, tem sido tema de discussão na literatura, há anos, o conteúdo a ser abordado nos cursos de graduação, principalmente medicina, no qual apenas cerca de 3% da turma (ou menos) seguirá a carreira de patologista<sup>(6)</sup>. Autores defendem que deve ser dada ênfase à fisiopatologia e entendimento do mecanismo de doença<sup>(2)</sup>, bem como demonstração da rotina do profissional da área que, muitas vezes, é lembrado somente como atuante em autópsias<sup>(7)</sup>. A abordagem da patologia cirúrgica, com avaliação dos diferentes métodos diagnósticos e suas limitações é de grande valia para indivíduos que, no futuro, se-

rão os responsáveis pela obtenção do material no ato da biópsia<sup>(8)</sup>. Deve ser evitada descrição histológica detalhada, apresentando aspectos diagnósticos não relevantes para o médico generalista<sup>(9)</sup>.

O ensino tradicional, por meio de aulas expositivas, é uma metodologia historicamente bastante utilizada e ainda faz parte da rotina de grande parte das faculdades ou universidades<sup>(7,10)</sup>. Apresenta, sem dúvidas, algumas vantagens. Dentre elas, a capacidade de atingir um número grande de alunos simultaneamente<sup>(11)</sup>. Entretanto, algumas críticas nos alertam para o uso adequado desta técnica. A utilização da mesma aula para diversos cursos (medicina, enfermagem, fisioterapia...), sem atualizações ou mudanças do conteúdo, pode acarretar em desarmonia entre docentes e discentes, não levando a um aprendizado satisfatório<sup>(12)</sup>. Outro exemplo, o dito “Fenômeno Dr. Fox”. Quando os alunos são questionados sobre a qualidade de uma aula, eles tendem a dar notas maiores para professores mais entusiasmados. O “Dr. Fox” foi um ator que, apresentando-se como especialista, ministrou uma aula teórica com muito entusiasmo, entretanto, sem conteúdo adequado. Ao final, os alunos foram solicitados a avaliar a aula que, surpreendentemente, foi muito bem avaliada<sup>(11)</sup>.

Estamos habituados a pensar em aulas expositivas como uma sala grande repleta de alunos presentes fisicamente prestando atenção em um docente localizado na parte da frente do cômodo, de forma que todos o vejam diretamente. Um grupo do Departamento de Patologia da Universidade de British Columbia exemplificou que, não necessariamente, tais aulas devem seguir este padrão. Por necessidade e com ajuda tecnológica, eles descreveram o uso de aulas teóricas à distância, simultaneamente para vários alunos. A turma foi dividida em três grupos. Um continuou na sede, enquanto os demais foram realocados para áreas rurais, onde realizaram parte de seu estágio. Nos dias de aulas teóricas, o professor dava aula para os alunos localizados na sede, sendo simultaneamente exibida para os dois grupos rurais, os quais podiam participar e fazer perguntas, utilizando microfones e câmeras<sup>(13)</sup>.

Apesar de, com o uso difundido, ter se tornado uma frase banal, o fato de “pessoas diferentes apresentarem retenção de conteúdo de formas diferentes por meio de estímulos diferentes” é uma afirmação que deve ser relembra constantemente. Assim sendo, é mantida a importância das aulas expositivas, entretanto, em “doses certas”. O efeito da combinação de técnicas de ensino é comprovadamente melhor<sup>(12,14)</sup>.

A patologia, em sua essência, possibilita abordagens alternativas e práticas. Uma das atividades mais conhecidas é a autópsia. Esta pode ser realizada com finalidade forense (Instituto Médico Legal) ou de determinação de causa da morte em casos de evolução

natural (Serviço de Verificação de Óbito). Autópsias acadêmicas ocorrem quando requisitadas, em situações de evolução natural com desfecho indefinido e, geralmente, em hospitais escola<sup>(15)</sup>. A relevância desta prática se dá pela iminente correlação de sinais e sintomas da história clínica com as alterações macroscópicas avaliadas durante o procedimento. É realizada habitualmente análise histológica, complementando os dados chave para diagnósticos finais<sup>(8,16-17)</sup>. Entretanto, estudos revelam queda da utilização deste método como forma de aprendizagem nas últimas décadas. Um artigo acerca do panorama das autópsias acadêmicas no Brasil revelou que, em locais onde são praticadas, são consideradas atividades facultativas em mais da metade, com participação de menos de 10% dos alunos. Demonstrou ainda que são mais frequentadas por alunos de segundo e terceiro anos da faculdade, período no qual a disciplina de Patologia é ministrada. O mesmo artigo ressalta que deveriam ser encorajadas discussões anatomo-clínicas, demonstrando a importância da patologia no raciocínio clínico, com participação de estudantes dos anos finais do curso<sup>(15)</sup>. Ainda sobre este tópico, é descrita a utilização de recursos de vídeo, uma ferramenta útil na demonstração para turmas grandes, fisicamente inviáveis no necrotério<sup>(18)</sup>.

Outra atividade bastante conhecida é o estudo de lâminas. Aulas práticas no laboratório promovem conhecimento que não é facilmente adquirido em livros, além de desenvolver habilidades<sup>(17)</sup>. Tradicionalmente, os alunos têm acesso a um microscópio e uma seleção de lâminas mais representativas. Com o advento da tecnologia, permitindo digitalização de lâminas, o microscópio está sendo gradativamente substituído pelo computador<sup>(19)</sup>.

Com a microscopia virtual, cortes histológicos podem ser visualizados nas telas de computadores e até disponibilizados via internet. Os autores que defendem o uso desta técnica relatam que as vantagens incluem o fato de uma mesma lâmina poder ser disponibilizada para centenas de alunos, uniformizando o material de estudo ou de avaliação. Há diminuição da necessidade e do gasto com a produção de lâminas de vidro. Os alunos podem, ao acompanhar as aulas práticas, realizar marcações e anotações diretamente nas imagens, bem como salvar ou fotografar ("*screenshots*")<sup>(3,20)</sup>. Um artigo da Malásia relata preferência dos estudantes por aprender por meio de imagens digitalizadas<sup>(21)</sup>, provavelmente relacionada à maior facilidade e intimidade dos jovens com meios digitais.

Um estudo polonês descreveu o uso de lâminas digitalizadas em avaliações. Foi utilizado um *software* que era capaz de quantificar o tempo que o aluno permaneceu em cada lâmina, além da quantidade de vezes que necessitou mudar o aumento e a extensão

dos campos analisados. Constatou-se que aqueles que demoravam mais e lançavam mão de mais campos para tentar chegar à resposta da questão acabavam por respondê-la erroneamente<sup>(22)</sup>.

Associar o uso de lâminas digitalizadas com a internet pode se tornar uma ferramenta valiosa para atrair o interesse dos alunos. Um exemplo prático foi a criação de uma *wiki* (enciclopédia *online*), por um grupo americano, na qual foram disponibilizadas imagens histológicas, a partir das quais os estudantes poderiam remotamente estudar, incluir legendas, resumos, comentar a contribuição dos colegas, editar as figuras ou até mesmo incluir novas<sup>(23)</sup>. Outra opção foi a criação de um site, o qual continha lâminas digitalizadas, casos clínicos, *quizzes* e resumos didáticos<sup>(24)</sup>. Experiência canadense semelhante também já foi relatada, com apontamento de fatores limitantes: necessidade de manter as informações atualizadas e publicação frequente de conteúdos novos para instigar os estudantes, bem como o receio e a relutância de docentes não habituados com recursos tecnológicos<sup>(25)</sup>. Já um serviço do Reino Unido optou por implementar o aprendizado associado ao computador na rotina da disciplina, de modo que os alunos deveriam cumprir uma hora de estudo *online* por semana<sup>(26)</sup>.

Quando não vinculado a uma *wiki*, site ou aplicativo criados pelos docentes de patologia, com intuito didático, o estudo *online* deve seguir cuidados. O pool de informações incorretas e fraudulentas disponíveis sem critérios pode levar estudantes ao aprendizado errôneo, principalmente na anatomia patológica, uma vez que muitos profissionais não patologistas discorrem livremente sobre imagens histológicas<sup>(27)</sup>. Uma vez publicadas, as informações estão disponíveis a todo o mundo e podem não ser atualizadas e revisadas. É imprescindível fazer parte da formação do profissional da área da saúde o treinamento de como buscar fontes confiáveis e navegar de forma segura pela *web*<sup>(28)</sup>.

Partindo para outro ramo da patologia, o ensino da macroscopia pode se dar por meio de aulas práticas com exposição das peças formolizadas, fotos, visitas a museus ou incorporação de espécies 3D.

Com relação ao uso de visita a museus como prática didática<sup>(19,29)</sup>, universidades possuem vasto acervo de peças anatômicas muito úteis para exemplificar patologias. Além de peças formolizadas, o museu da Universidade de Florença conta com esculturas de cera que representam fielmente doenças comuns no século XIX<sup>(29)</sup>. Embora de alto valor didático e cultural, tais visitas estão sendo cada vez menos realizadas<sup>(19)</sup>.

Por outro lado, novas formas de estudo surgem. Um trabalho alemão descreveu a disponibilização de imagens em 3D de peças cirúrgicas via *internet*. Foram realizadas fotos sequencias das peças de maior interesse didático que, com utilização de *software* específico,

se tornaram imagens em 3D. Em comparação com peça formolizadas, as imagens 3D disponibilizadas virtualmente são de acesso mais fácil, uma vez que podem ser estudadas de qualquer computador a qualquer hora; em comparação com fotos, a terceira dimensão permite que o aluno chegue muito mais perto da realidade. O autor ressalta que o estudo digital não substitui a aula em laboratório, e sim o complementa<sup>(30)</sup>. Com caráter ainda mais revolucionário, um grupo irlandês publicou o uso de modelos de peças cirúrgicas impressos em 3D. Neste caso, uma impressora 3D produziu objetos tridimensionais como cópias das peças originais. As vantagens deste método abrangem a grande reprodutibilidade, de forma que várias cópias do mesmo caso podem ser realizadas e disponibilizadas para estudo, bem como a possibilidade de faculdades sem estrutura e arsenal de peças de macroscopia adquirirem as cópias.<sup>(31)</sup>

Outro ponto há muito tempo abordado é o uso de discussões de casos<sup>(32)</sup> e trabalhos em pequenos grupos<sup>(33)</sup>, dentre eles a técnica de aprendizagem baseada em problemas (PBL)<sup>(2,34-35)</sup>. Trata-se da elaboração de casos clínicos, com participação da anatomia patológica, que os alunos irão estudar e levantar questões de aprendizagem, com base em seus conhecimentos prévios. Cada caso é desenhado com a finalidade de abordar específicos temas. Acredita-se que o estudo das alterações anatomo-patológicas associadas a um caso clínico pode ser muito mais significativo. Habitualmente, faculdades que optam por este método complementam o ensinamento da patologia por meio de aulas práticas em laboratório ou períodos de até quatro horas semanais de aulas ou seminários<sup>(34-35)</sup>.

Com menor frequência de publicações na literatura, algumas atividades, não menos importantes, surgem como opções dentro de sala de aula. Por exemplo, a realização de palavras-cruzadas. Um artigo canadense aponta o uso de palavras cruzadas como uma técnica que auxilia os alunos a aprenderem palavras e termos corriqueiros na patologia, porém, bastante complexos para aqueles em primeiro contato. Os alunos foram desafiados e os primeiros a completarem corretamente o exercício foram contemplados com recompensas<sup>(36)</sup>. Docentes dos Países Baixos motivaram os alunos a produzirem questões escritas sobre a matéria como se eles fossem fazer a prova do curso, promovendo a discussão e desenvolvendo a habilidade de síntese e discernimento do que era mais importante<sup>(5)</sup>. Atividades de monitoria são incluídas como boa estratégia. O aprendizado é facilitado entre os jovens. Por vezes, a forma como o docente transmite as informações não atinge todos os discentes. Neste contexto, monitores auxiliam alunos nos pontos de dificuldade<sup>(37)</sup>. Também é discutida a introdução de peças ou lâminas nos corriqueiros "Objective Structu-

red Clinical Examination" (OSCE), atividades práticas baseadas em casos clínicos<sup>(38)</sup>.

Por fim, para alunos com maior interesse na patologia, podem ser autorizados estágios eletivos, nos quais há maior aprofundamento<sup>(17,39)</sup>. Na Tabela 1 estão listadas as técnicas apresentadas.

Tabela 1

**Metodologias e técnicas de ensino descritas para o ensino da patologia na graduação da área da saúde**

<i>Técnica discutida</i>	<i>Referências</i>
Aulas teóricas expositivas presenciais	Fenderson BA, 2005; Mattick K, 2004
Aulas teóricas à distância	Ford JC et al, 2008
Autópsias acadêmicas presenciais	Felipe-Silva A et al, 2014
Autópsias acadêmicas filmadas	Reid WA, 1992
Estudo de lâminas em microscópio óptico comum	Bosman FT et al, 1989
Estudo de lâminas digitalizadas	Herrmann FE et al, 2015; Taylor CR; Helle L et al, 2011; Htwe TT et al, 2014
Criação de <i>wiki</i> (enciclopedia online)	Leifer Z, 2015
Criação de site interativo	Fung KM et al, 2012
Estudo complementar online à distância	Reid WA et al, 2000
Visitas a museus	Taylor CR et al, 2008; Nesi G et al, 2009
Estudo de imagens em 3D (online)	Kalinski T et al, 2009
Estudo de peças em 3D (impressas)	Mahmoud A et al, 2015
Discussão de casos e trabalhos em pequenos grupos	Levison DA et al, 1977; Scheuer PJ, 1988
Aprendizagem baseada em problemas	Du Boulay C, 1997; Benbow EW et al, 1996; Black WC et al, 1990
Realização de palavras-cruzadas	Saxena A et al, 2009
Produção de questões escritas ao final da aula	Olde Bekkink M, 2015
Monitoria	Taylor N, 2015
OSCE	Benbow EW et al, 1998
Estágios eletivos	Bosman FT et al, 1989; Kinney TD et al, 1974

## Considerações finais

É sabido e constatado na literatura pedagógica e de ensino superior nas mais diversas áreas da formação, que se faz necessário adotar estratégias e didáticas de ensino aprendido que contemplem as questões individuais de percepções por intermédio de recursos: visuais, auditivos e sinestésicos.

Considera-se que a percepção e retenção de um determinado conteúdo são distintas entre os indivíduos. Deve-se considerar que o discente é responsável por seu processo de aprendizado, devendo constantemente reciclar seus conhecimentos.

O processo de ensino aprendido numa primeira instância deve ser considerado um caminho de mão dupla – docente e discente para que a formação específica seja efetivada.

Contemporaneamente diversas estratégias são utilizadas com intuito de melhorar, aprimorar e qualificar o acadêmico e o profissional, e os docentes poderão fazer uso hierarquicamente ou simultaneamente destas formas e técnicas de compartilhar o conhecimento.

O patologista docente pode empregar, na sua rotina, aulas expositivas, autópsias, uso do microscópio, microscopia virtual, criação de sites, aplicativos, *wiki*, estudo de peças cirúrgicas formolizadas, imagens em terceira dimensão, impressão 3D, visitas a museus, atividades em sala de aula como palavras cruzadas, formação de questões escritas pelos alunos, trabalhos em pequenos grupos, aprendizagem baseada em problemas, OSCE, monitorias, estágio eletivos, dentre muitas outras ideias sem limites. Cabe a cada professor reconhecer quais as suas preferências e avaliar o que acredita que gerará um aprendizado mais sólido de seus alunos.

## Referências

1. Kayser K, Ogilvie R, Borkenfeld S, Kayser G. E-education in pathology including certification of e-institutions. *Diagn Pathol*. 2011; 6(Suppl 1):S11.
2. Du Boulay C. Learning pathology: why? how? when? *J Clin Pathol*. 1997; 50(8):623-24.
3. Herrmann FE, Lenski M, Steffen J, Kailuweit M, Nikolaus M, Koteeswaran R, et al. A survey study on student preferences regarding pathology teaching in Germany: a call for curricular modernization. *BMC Med Educ*. 2015; 15:94.
4. Henson DE, Grimley PM. Pathology education: moving on. *Arch Pathol Lab Med*. 2015; 139(12):1480-1.
5. Olde Bekkink M, Donders AR, Kooloos JG, de Waal RM, Ruiter DJ. Challenging students to formulate written questions: a randomized controlled trial to assess learning effects. *BMC Med Educ*. 2015; 15:56.
6. Ford JC. If not, why not? Reasons why Canadian postgraduate trainees chose – or did not choose – to become pathologists. *Hum Pathol*. 2010; 41(4):566-73.
7. Fenderson BA. Strategies for teaching pathology to graduate students and allied health professionals. *Hum Pathol*. 2005; 36(2):146-53.
8. Kirkpatrick CJ. How do we teach pathology? Bridging the gap between theory and practice. *J Pathol*. 1989; 157(2):157-9.
9. Anderson JR. Pathology and the undergraduate curriculum. *J Pathol*. 1988; 155(1):6-8.
10. Mattick K, Marshall R, Bligh J. Tissue pathology in undergraduate medical education: atrophy or evolution? *J Pathol*. 2004; 204(4):871-6.
11. Du Boulay C. Pathology teaching: how good are we? Dr Fox revisited. *J Pathol*. 1995; 176:111-2.
12. Damjanov I. Teaching of pathology at more than one level. *Hum Pathol*. 2005; 36(2):135-8.
13. Ford JC, Pinder KE, Ovalle WK, Li CH. Pathology education in a multisite urban/rural distributed curriculum. *Hum Pathol*. 2008; 39(6):811-6.
14. Gorstein F, Trelstad R. The pathologist as student and educator. *Hum Pathol*. 1990; 21(1):1-3.
15. Felipe-Silva A, Ishigai M, Mauad T. Academic autopsies in Brazil – a national survey. *Rev Assoc Med Bras*. 2014; 60(2):145-60.
16. Benbow EW. Autopsy demonstrations to medical students: audit by questionnaire. *J Pathol*. 1990; 162(2):177-9.
17. Bosman FT, Arends JW. Teaching pathology in a problem-oriented curriculum: the Maastricht experience. *J Pathol*. 1989; 159(2):175-8.
18. Reid WA. Pathology in the undergraduate medical curriculum. *J Pathol*. 1992; 167(2):173-4.
19. Taylor CR, DeYoung BR, Cohen MB. Pathology education: quo vadis? *Hum Pathol*. 2008; 39(11):1555-61.
20. Helle L, Nivala M, Kronqvist P, Gegenfurtner A, Bjork P, Saljo R. Tradicional microscopy instruction versus process-oriented virtual microscopy instruction: a naturalistic experiment with control group. *Diagn Pathol*. 2011; 6(Suppl 1):S8.
21. Htwe TT, Ismail SB, Low GKK. Comparative assessment of students' performance and perceptions on objective structured practical models in undergraduate pathology teaching. *Singapore Med J*. 2014; 55(9):205-5.
22. Walkowski S, Lundin M, Szymas J, Lundin J. Students' performance during practical examination on whole slide images using view path tracking. *Diagn Pathol*. 2014; 9:208.
23. Leifer Z. The use of virtual microscopy and a wiki in pathology education: tracking student use, involvement, and response. *J Pathol Inform*. 2015; 6:30.
24. Fung KM, Hassell LA, Talbert ML, Wiechmann AF, Chaser BE, Ramey J. Whole slide images and digital media in pathology education, testing, and practice: the Oklahoma experience. *Anal Cell Pathol (Amst)*. 2012; 35(1):37-40.
25. Perron E, Battistella M, Vergier B, Fiche M, Bertheau P, Têtu B, et al. Online teaching of inflammatory skin pathology by a French-speaking International University Network. *Diagn Pathol*. 2014; 9(Suppl 1):S5.
26. Reid WA, Harvey J, Watson GR, Luqmani R, Harkin PJ, Arends MJ. Medical student appraisal of interactive computer-assisted learning programs embedded in a general pathology course. *J Pathol*. 2000; 191(4):462-5.
27. Wick MR. Reflections on pathology and "web 2.0". *Am J Clin Pathol*. 2009; 132(6):813-5.
28. Rashbass J. Why use the internet to teach pathology? *J Clin Pathol*. 1998; 51(3):179-82.
29. Nesi G, Santi R, Taddei GL. Art and the teaching of pathological anatomy at the University of Florence since the nineteenth century. *Virchows Arch*. 2009; 455(1):15-9.
30. Kalinski T, Zwonitzer R, Jonczyk-Weber T, Hofmann H, Bernarding J, Roessner A. Improvements in education in pathology: virtual 3D specimens. *Pathol Res Pract*. 2009; 205(12):811-4.
31. Mahmoud A, Bennett M. Introducing 3-dimensional printing of a human anatomic pathology specimen: Potential benefits for undergraduate and postgraduate education and anatomic pathology practice. *Arch Pathol Lab Med*. 2015; 139(8):1048-51.

32. Levison DA, Fawkes RS, MacGillivray JB, Beck JS. Problem solving cases in teaching of applied pathology. *Med Educ*. 1977; 11(1):21-4.
33. Scheuer PJ, Chappell ME. The Royal Free Hospital School of Medicine. *J Pathol*. 1988; 154(3):289-90.
34. Benbow EW, Rutishauser S, Stoddart RW, Andrew SM, Freemont AJ. Pathologists and problem-based learning. *J Pathol*. 1996; 180(3):340-2.
35. Black WC, Anderson RE. Problem-based teaching of pathology: is it cost-effective? *Hum Pathol*. 1990; 21(9):879-80.
36. Saxena A, Nesbitt R, Pahwa P, Mills S. Crossword puzzles: active learning in undergraduate pathology and medical education. *Arch Pathol Lab Med*. 2009; 133(9):1457-62.
37. Tayler N, Hall S, Carr NJ, Stephens JR, Border S. Near peer teaching in medical curricula: integrating student teachers in pathology tutorials. *Med Educ Online*. 2015; 20:27921.
38. Benbow EW, Harrison I, Dornan TL, O'Neill PA. Pathology and the OSCE: insights from a pilot study. *J Pathol*. 1998; 184(1):110-4.
39. Kinney TD, Bradford WD. The impact of an elective curriculum in pathology. *Hum Pathol*. 1974; 8(3):329-39.

---

Artigo recebido: 23/08/2018

Artigo aprovado: 07/11/2018

Artigo publicado: 10/12/2018