OMNIA

LÂMINAS DIGITAIS: UMA ALTERNATIVA NO ENSINO DA DERMATOPATOLOGIA – UM ESTUDO PILOTO

Digital Slides: An Alternative in Dermatopathology Education – A Pilot Studytitle

Centro Universitário de Adamantina
Revista Científica OMNIA Saúde
e-ISSN 1806-6763
https://doi.org/10.69719/ros.v7iesp..818

Marina Facio Leite[1],[2],
Leticia Kassai da Costa[1],
Leticia Tiemi Motoki[1],
Guilherme Trindade Batistão[1],
José Burgos Ponce[1],[2]*

[1]Departamento de Medicina, Centro Universitário de Adamantina, Adamantina, SP, Brasil
2Departamento de Medicina, Faculdades de Dracena – FUNDEC, Dracena, SP, Brasil

Autor correspondente:
pepeburgos@fai.com.br

Recebido em: 31/07/2024
Aceito em: 01/10/2024

Resumo: A disciplina de patologia nas escolas médicas é fundamental para o entendimento das doenças, oferecendo suporte a conhecimentos teóricos e clínicos. Tradicionalmente, o ensino da patologia utiliza livros de texto com ilustrações coloridas e lâminas de vidro coradas, observadas através de microscópio óptico convencional. Com o avanço tecnológico, a microscopia virtual (MV) surge como uma alternativa à microscopia convencional, permitindo a digitalização de lâminas e sua visualização por meio de softwares específicos. As imagens digitais podem ser armazenadas em rede e acessadas pelos estudantes fora do horário de aula. Este projeto avaliou o uso da MV na disciplina de patologia, em sessões práticas voltadas ao estudo da dermatopatologia, e verificou sua aceitação pelos alunos de graduação em medicina do Centro Universitário de Adamantina. A MV representa uma inovação significativa no ensino da patologia, proporcionando flexibilidade e acessibilidade aos materiais de estudo, aspectos que foram exibidos pelo grau de aceitação por parte dos participantes deste trabalho.

Palavras-chave: Patologia digital, Microscopia, Educação médica.

Abstract: The pathology discipline in medical schools is fundamental for understanding diseases, providing support for theoretical and clinical knowledge. Traditionally, pathology education uses textbooks with colorful illustrations and stained glass slides, observed through conventional optical microscopes. With technological advancements, virtual microscopy (VM) has emerged as an alternative to conventional microscopy, allowing for the digitization of slides and their viewing through specific software. Digital images can be stored on networks and accessed by students outside of class hours. This project aims to evaluate the use of VM in the pathology discipline during practical sessions focused on dermatopathology, and to assess its acceptance by undergraduate medical students at the Adamantina University Center. VM represents a significant innovation in the teaching of pathology, providing flexibility and accessibility to study materials, aspects that were demonstrated by the students acceptance in this research.

Keywords: Digital Pathology, Microscopy, Medical Education.

INTRODUÇÃO

O ensino tradicional da patologia utiliza a projeção de lâminas acopladas ao Microscópio Óptico (MO), entretanto, a tendência recente na educação da anatomia patológica tem incorporado os computadores tanto na parte instrutiva quanto no estudo autônomo do aluno[1,2,3].

Acredita-se que a visualização de lâminas com cortes de tecido humano sob o microscópio acrescenta uma dimensão diferente ao aprendizado que não é oferecida por imagens estáticas. A maioria dos programas de computador restritos ao uso de imagens estáticas não permite que os alunos explorem a disposição dos tecidos movendo os campos de observação e a magnificação, identificando independentemente estruturas e descobrindo relações entre elas[1]. Já as lâminas virtuais que emulam perfeitamente as lâminas de vidro tradicionais acopladas ao microscópio possibilitam examinar cortes histológicos em diferentes magnitudes sem perda de qualidade, mostrando grandes possibilidades na pesquisa e nas metodologias de educação acadêmica[3].

No entanto, as lâminas virtuais apresentam também algumas desvantagens, como por exemplo, os alunos não aprendem a utilização do microscópio tradicional, caso a Microscopia Virtual (MV) seja usada exclusivamente; a baixa ampliação tem menos resolução quando visualizada em uma tela de computador convencional; objetos refratários não refratam bem; e a presença de artefatos e imperfeições no tecido da lâmina de vidro original trazem dificuldades na sua digitalização[4].

Ainda assim, as vantagens que apresenta a MV foram descritas em várias experiências[1,2,3,4], desta forma sua utilização na correlação clínico-microscópica, no estudo da dermatopatologia, pode representar uma experiência metodológica educacional extremamente útil.

Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar a aceitação e grau de aproveitamento da utilização de imagens virtuais em computadores como método de ensino na disciplina de Patologia Especial, na área específica relacionada ao estudo da dermatopatologia.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número: 26527319.4.0000.5496.

Para sua realização, inicialmente, os voluntários (alunos de graduação em Medicina do Centro Universitário de Adamantina) foram convidados para participar de uma aula expositiva de dermatopatologia através da plataforma virtual *Meet* (Google Inc). Na sequência, foi realizada uma demonstração de utilização das ferramentas disponíveis no *software* ImageScope (Leica Biosystems Imaging, Inc) assim como uma aula prática com roteiro, e lâminas digitalizadas utilizando o Escaneador de Lâminas Aperio Scanscope CS (Figura 1), adquiridas em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), *campus* de Bauru (FAPESP – Processo 2017/24984-0 -Equipamento Multi-usuário).

Foram convidados alunos (n=30) sem contato prévio com o conteúdo exposto na aula de dermatopatologia. O tema escolhido pelos professores orientadores foi "Doenças vesículo-bolhosas".

Os participantes puderam então explorar a MV e realizar o roteiro de estudo proposto pelo professor da disciplina de patologia. Em seguida, responderam a um questionário de dez questões através da plataforma Forms (*Google*) que objetivou comparar, através de um questionário, a utilização desta nova ferramenta (MV) ao MO, que é utilizado rotineiramente nas aulas práticas da disciplina de Patologia (Figura 2). Após quatro dias, os mesmos voluntários foram convidados a uma aula de dermatopatologia aplicada à clínica, ministrada pelo professor da disciplina de Dermatologia, também utilizando a plataforma *Meet* (*Google Inc*). Após esta segunda aula mais dois questionários foram propostos: um avaliativo da parte clínica (Figura 3 - conhecimentos específicos dos assuntos abordados nas aula teóricas e prática) e o segundo, avaliativo do método utilizando a MV (Figura 4).

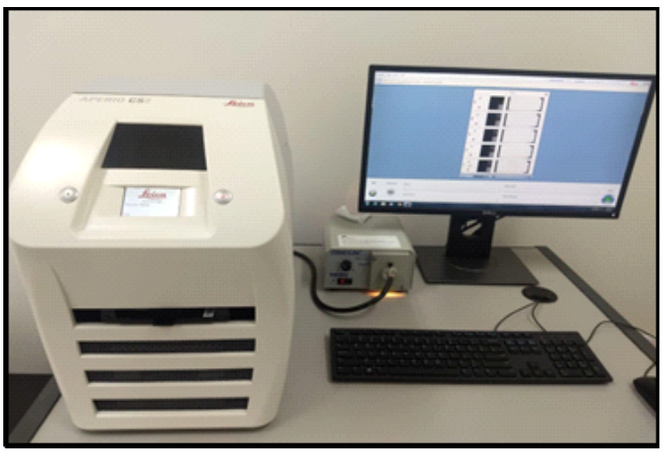

Figura 1: Escaneador de Lâminas Aperio Scanscope CS da Leica Biosystems Imaging, Inc, utilizado para a confecção das lâminas digitais.

Tabela 1: Questionário sobre a utilização das Lâminas Digitais – Avaliação do método.

Questões	Microscópio Óptico	Indiferente	Lâminas digitais
1. Qual gera menos agressão visual/dor de cabeça/ tontura?			
2. Qual você considera ter melhor qualidade de imagem?			
3. Em qual é mais fácil procurar as lesões?			
4. Em qual é mais rápido achar as lesões?			
5. Qual é mais fácil de usar?			
6. Em qual o foco é melhor?			
7. Qual é melhor para manter a concentração?			
8. Qual é mais fácil para manipular a magnitude?			
9. Qual experiência foi mais prazerosa?			
10. Qual possibilita a obtenção de um melhor material de estudo?			

Tabela 2: Questionário Clínico-Avaliativo.

Questionário 2 – Clínico-Avaliativo
Questões
1. Qual a junção afetada no pênfigo foliáceo?
2. A observação de células epiteliais em "fileira de Lápides" é característica do penfigoide bolhoso?
3. A imagem corresponde à lesão sugestiva de:
4. A junção derme-epidérmica vê-se afetada no
5. O pênfigo foliáceo apresenta clinicamente bolhas mais superficiais?
6. Qual das lesões apresenta, clinicamente, bolhas mais resistentes?

Tabela 3: Questionário comparativo final das Lâminas Digitais – Avaliação do método

Questões	Sim	Não	Não sei
1. O uso de lâminas digitais aumentou seu interesse em patologia?			
2. O uso de lâminas digitais melhorou seu aprendizado?			
3. O ensino utilizando apenas as lâminas digitais seria suficiente para sua formação médica?			
4. O uso de lâminas digitais estimulou mais discussões em grupo?			

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo o processo de coleta de dados, ou levantamento bibliográfico (no caso de revisão), deve ser apresentado de forma a fornecer informações suficientes que permitam a reprodutibilidade do estudo. Análises laboratoriais e estatísticas devem ser descritas. Se o estudo estabelecer novos protocolos esses devem ser detalhados. No caso de protocolos já estabelecidos em outro estudo, esses podem ser apenas relatados e referenciados. Pesquisas que envolvem seres humanos ou animais devem apresentar o registro de aprovação (Número do CAAE) do respectivo Comitê de Ética em Pesquisa.

Um número de 30 alunos colaboraram voluntariamente com este trabalho, através da participação nas aulas propostas e respondendo aos questionários elaborados. As respostas das dez questões do primeiro questionário que compara a MO e o MV estão sumarizadas na tabela a seguir.

A Figura 5 demonstra que nas questões que envolviam comparação entre a MV e o MO, 100% os alunos preferiram a MV ao MO nas questões sobre qualidade de imagem, rapidez em localizar lesões, melhor foco e obtenção de melhor material de estudo (questões 2, 4 e 10). O MO (22%) e a opção "Indiferente" (22%) apareceram com igual frequência nas questões relacionadas à concentração e experiência prazerosa, contra 56% da MV (questões 7 e 9). O MO ainda apareceu nas questões relacionadas a menos agressão visual/dor de cabeça e facilidade de uso com 11% de preferência contra 78% a favor da MV (questões 1 e 5).

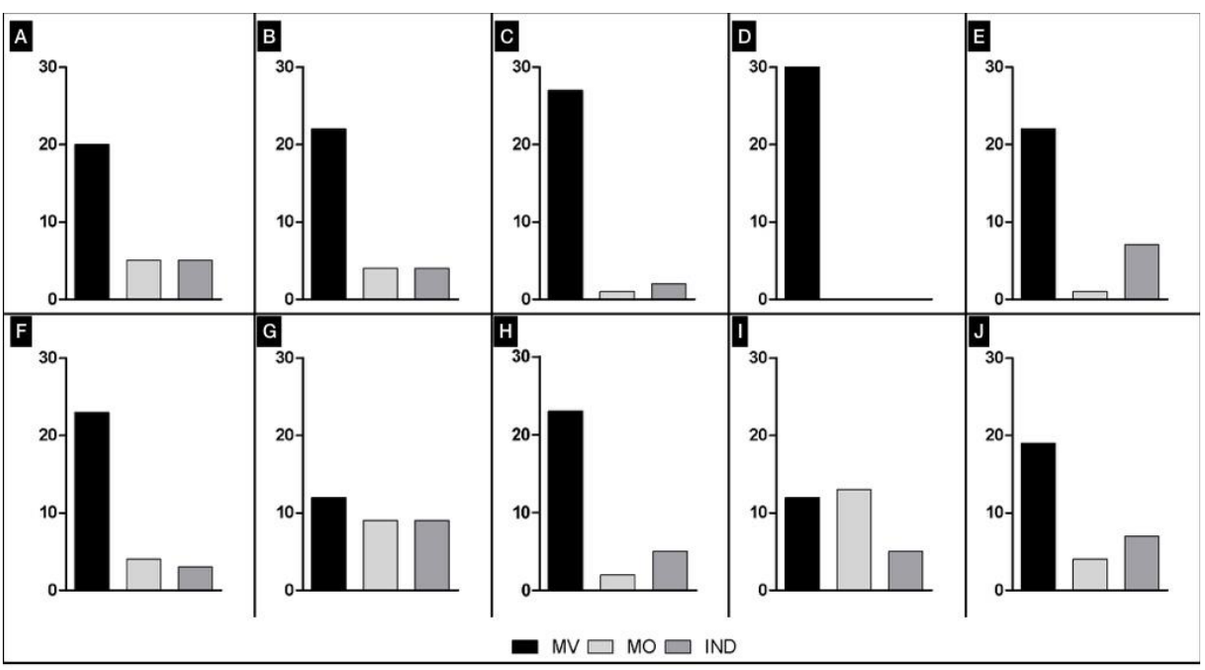

Figura 5: Respostas do Questionário 1: Comparativos dos métodos. MO: Microscópio Óptico; MV: Microscopia Virtual; IND: Indiferente. O gráfico mostra a distribuição das preferências de escolha dos participantes do projeto de acordo com as questões do primeiro questionário. ANEXO A.

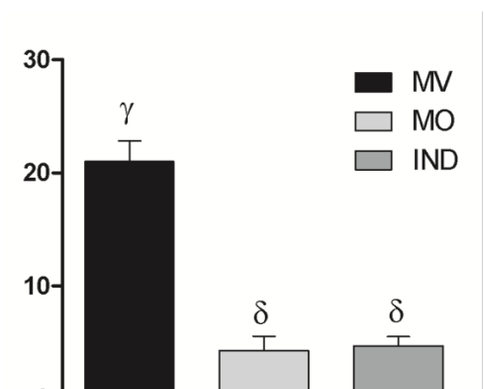

Figura 6: MO: Microscópio Óptico; MV: Microscopia Virtual; IND: Indiferente. O gráfico mostra a distribuição das preferências de escolha dos participantes do projeto de acordo com as questões do primeiro questionário. Simbolos diferentes indicam diferencia estatística significativa ($p<0.05$)

Através da figura 6 é possível visualizar que a MV se mostrou superior e preferível em todas as questões propostas, com mais de 70% das questões favoráveis. Em aproximadamente 14% das questões os alunos preferiram o MO, e em 15% das questões os alunos se mostraram "Indiferentes" em relação à preferência dos dois métodos avaliados.

Para avaliar ao grau de aproveitamento da metodologia de ensino proposta por este projeto, foi aplicado o questionário 2, onde observou-se que, em relação ao grau de aproveitamento do método, 89,9% dos alunos obtiveram pontuação maior do que 50% nas questões propostas, sendo que 40% destes alunos alcançaram aproveitamento maior que 80% de acerto nas questões.

Por fim, através da análise do questionário 3 que visava a avaliar o método *per si*, obteve-se os resultados mostrados na figura 7.

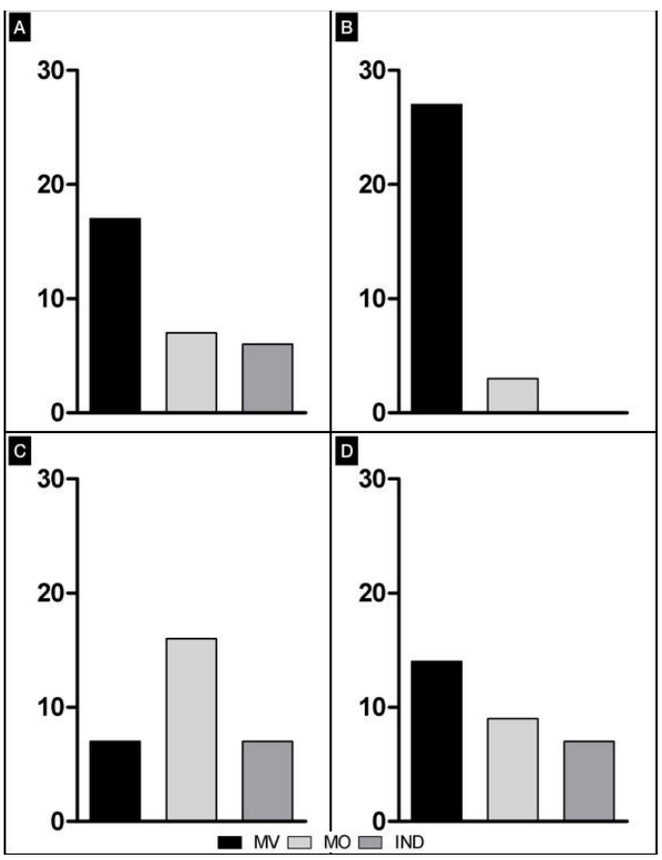

Figura 7: Observa-se a distribuição da avaliação realizada pelos alunos participantes em relação à Microscopia Virtual e as questões propostas.

A avaliação do método demostra que em 3 das 4 questões propostas, foram obtidos resultados favoráveis à utilização da MV, sendo que 90% dos alunos responderam de forma positiva em relação à melhora do aprendizado quando da utilização de MV. Na questão 3, onde foi perguntado se os alunos julgavam que o MV utilizado isoladamente seria suficiente para o aprendizado em medicina, 53,3% dos alunos responderam que não achavam que apenas o MV seria suficiente para seu aprendizado, contra 8% que responderam favoravelmente a MV. 20% dos alunos responderam que não sabiam.

O estudo microscópico de células e tecidos saudáveis e com alterações patológicas representa uma ferramenta inestimável no estudo da medicina, uma vez que a patologia contemporânea se baseia no entendimento de que perturbações moleculares e celulares resultam em doença[5]. Visualizar essas alterações em nível celular e tecidual é, portanto, uma experiência de condensação e solidificação de conhecimento em patologia.

O uso tradicional de MO para as análises dos cortes teciduais pressupõe investimento em microscópios de alta qualidade, um grande número tanto de MO quanto de lâminas de vidro e professores/assistentes que auxiliem individualmente os estudantes na utilização do aparelho, na identificação das estruturas microscópicas do roteiro, e na fiscalização do uso cuidadoso e correto dos equipamentos e lâminas de vidro[6].

A utilização de MV acompanha o desenvolvimento digital em diversas esferas no ensino da medicina e da patologia. A evolução para lâminas virtuais não está presente apenas no ensino da patologia, mas também é tema de discussão em diversos congressos e laboratórios de patologia[7]. De acordo com Pavlova, Gilliet e Hohl[8], a Patologia digital está cada vez mais sendo utilizada para substituir as lâminas de vidro, consultas personalizadas, painéis tumorais, análises quantitativas das imagens tanto com objetivo de pesquisa, educação e arquivamento de imagens histopatológicas.

Desta forma, avaliar a aceitação e aproveitamento da MV é, de certo modo, validar sua utilização, acompanhar o desenvolvimento digital na patologia e oferecer oportunidades de novas ferramentas de ensino. De acordo com os resultados apresentados neste trabalho, a MV se apresenta como uma estratégia relevante de incremento ao MO para o ensino da dermatopatologia.

Os participantes demonstraram preferência absoluta à utilização da MV quanto à rapidez no momento de encontrar a lesão, em comparação ao MO. Este resultado é compatível com outros[9,10]. O estudo realizado por Kim *et al*.[11], relata que 78% dos estudantes avaliaram a MV como uma ferramenta mais eficaz, em contraposição a 5,7% dos estudantes que consideraram o MO mais eficiente. Já 16,3% dos estudantes avaliaram como indiferente, sem

divergência entre os métodos de ensino.

Algumas respostas se apresentam controversas neste estudo. A maioria dos estudantes concordaram que a utilização da MV gera menos agressão visual, dores de cabeça e tontura, mas quando questionados sobre a experiência mais prazerosa, o MO ranqueou mais do que a MV. Um outro ponto refere-se à qualidade de imagem, em que os estudantes avaliaram positivamente a MV quando comparado ao MO, o que pode indicar que as lâminas utilizadas em laboratórios tradicionais não estejam em boas condições, tendo sido utilizadas inúmeras vezes, por muitos anos.

Do ponto de vista dos estudantes em relação à avaliação do método utilizando a MV, o aspecto que mais se sobressai refere-se à melhora no aprendizado. A avaliação efetiva da diferença entre o aprendizado através dos dois métodos MO e MV, não foi incluída neste estudo. Contudo, o grau de aproveitamento através do questionário clínico-avaliativo foi satisfatório. Importante salientar, que esse questionário avaliativo não foi comunicado aos estudantes participantes até na hora do teste, ou seja, não existiu preparo prévio.

Ainda que Kim *et al.*[11], acreditem que em linhas gerais a MV seja mais eficaz para se aprender, eles evidenciaram a dificuldade de se estabelecer critérios universais da quantificação deste aprendizado. Além disso, ressaltam possíveis variáveis confundidoras em estudos de universidades que utilizam atualmente apenas a MV quando estes, comparam as médias de aproveitamento em testes atuais com anos anteriores onde apenas o MO era utilizado. Hipóteses sobre variáveis confundidoras incluem por exemplo, o nível de dificuldade dos testes e as habilidades variáveis dos grupos de estudantes, que podem variar de ano para ano. De qualquer forma, a performance satisfatória dos alunos nos testes de conhecimento demonstra, ao menos, a viabilidade de se utilizar a MV como método confiável de ensino[12,13].

Determinados resultados se mostraram inesperados para o projeto. A maioria dos estudantes responderam que MV não seria suficiente para sua formação médica. Em contraposição à opinião dos alunos, um pequeno estudo realizado por Taylor *et al.*[14] demonstrou através da análise da performance nos testes oficiais para obtenção da licença médica nos Estados Unidos (USMLE – United State Medical Licensing Examination) que o MO é irrelevante para ensinar patologia para estudantes de medicina. Este estudo comparou as notas obtidas na disciplina de patologia de estudantes advindos de universidade que utilizavam MO e estudantes de universidade que utilizavam apenas MV. Contudo, concluíram que mais estudos seriam necessários para confirmar a conclusão. Além disso, de acordo com Dee[4], em 2007, 33% das universidades dos Estados Unidos haviam incluído a MV na disciplina de patologia e na Suíça, esse número é de 80%.

O aumento de interesse na patologia com o estudo através da MV demonstra a importância de se investir em ferramentas tecnológicas modernas e que complementem método tradicional de ensino. Isso ficou especialmente demonstrado em tempos de pandemia como a gerada pelo novo coronavírus, onde as escolas médicas tiveram que adaptar a forma de ensino tradicional e presencial para plataformas online e digitais. Os autores deste projeto ficam extremamente satisfeitos em contribuir com alternativas para que o ensino médico se mantenha em alto nível de excelência.

CONCLUSÃO:

Os resultados indicaram o uso da MV como uma alternativa interessante e viável ao MO no ensino da dermatopatologia.

AGRADECIMENTOS:

Agradecimentos ao PIBIC/CNPq/UNIFAI pela bolsa concedida (processo número 137776/2019-5).

REFERÊNCIAS:

[1] Harris, T, Leaven, T, Heidger, P, Kreiter, C, Duncan, J, Dick, F. **Comparison of a virtual microscope laboratory to a regular microscope laboratory for teaching histology**. *Anat Rec (New Anat*), 2001 265: 10-14.

[2] Rosas C, Rubí R, Donoso M, Uribe S. **Dental students' evaluations of an interactive histology software**. J Dental Educ. 2012;76: 1491-6.

[3] Fonseca FP, Santos-Silva AR, Lopes MA, Almeida OP, Vargas PA. **Transition from glass to digital slide microscopy in the teaching of oral pathology in a Brazilian dental school**. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2015;20: e17-22.

[4] Dee FR (2009) **Virtual microscopy in pathology education**. Human Pathology 40(8): 1112–1121.

[5] Kumar, V.; Abbas, A.; Fausto, N. *Robbins* e Cotran – *Patologia* **–. Bases Patológicas das Doenças**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

[6] Fernandes, C., Bonan, R., Bonan, P., Leonel, A., Carvalho, E., F.L. de Castro, J., & Perez, D. (2018). **Dental Students' Perceptions and Performance in Use of Conventional and Virtual Microscopy in Oral Pathology. Journal of Dental Education***, 82(8),* 2018, p. 883-890.

[7] Kuo, K.-H., Leo, J. M. **Optical Versus Virtual Microscope for Medical Education: A Systematic Review**. Anatomical Sciences Education, 2018.

[8] Pavlova O, Gilliet M, Hohl D. **Digital pathology for the dermatologist**. Rev Med Suisse. 2020;16(688):618–621. – PubMed

[9] Al-Janabi S, Huisman A, Van Diest PJ. **Digital pathology: Current status and future perspectives**. Histopathology. 2012;61:1–9.

[10] Van Es SL, Grassi T, Velan GM, Kumar RK, Pryor W. **Inspiring medical students to love pathology**. Hum Pathol 2015;46:1408.

[11] Kim, M. J., Lee, H. S., Rho, Y. S., & Lee, J. H. (2007). Evaluation of Virtual Microscopy in Undergraduate Medical Education. **Korean Journal of Medical Education**, 19(2), 123-131.

[12] Triola MM, Holloway WJ. **Microscopia virtual aprimorada para educação colaborativa**. BMC Medical Education. 2011; 11: 4.

[13] Vainer B, Mortensen NW, Poulsen SS, Sørensen AH, Olsen J, Saxild HH, et al. **Turning microscopy in the medical curriculum digital: Experiences from the faculty of health and medical sciences at University of Copenhagen**. J Pathol Inform. 2017; 8: 11.

[14] Taylor CR, DeYoung BR, Cohen MB. **Pathology education: quo vadis?** HUM PATHOL 2008; 39: 1555-61.