

DESENVOLVIMENTO DE ATLAS DE HISTOLOGIA DIGITAL PARA A COMPREENSÃO DA MICROESTRUTURA HUMANA

Raisa Ribeiro Cavalcante¹;

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI da Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8241979061781061>

Fabio Tavares da Silva²;

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI da Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, Pernambuco.

<https://lattes.cnpq.br/1446614197167597>

Antônio Felix da Silva Filho³.

Núcleo de Estudos em Oncologia Intestinal - NEOI da Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/1082536271592926>

RESUMO: A histologia é fundamental para entender a organização celular e tecidual dos organismos, sendo crucial para a medicina. Com o uso de microscópios e técnicas de coloração, ela permite a análise de células e tecidos, diferenciando estruturas normais e patológicas, auxiliando no diagnóstico de doenças como o câncer. Esse campo também impulsiona o desenvolvimento de novos tratamentos. No ensino, a histologia apresenta desafios, pois exige que os estudantes façam uma transição da observação macroscópica para a microscópica, o que pode ser difícil devido à complexidade das imagens e da terminologia. Métodos modernos, como atlas digitais e técnicas avançadas, melhoram a compreensão e a análise de tecidos, facilitando o aprendizado e a retenção de informações. Esses recursos, além de auxiliar estudantes, são valiosos para profissionais da saúde, permitindo atualização contínua e promovendo a disseminação científica de forma mais acessível. Esta revisão narrativa tem o objetivo de esclarecer a respeito da importância de atlas digitais como ferramentas alternativas para a aprendizagem em histologia humana.

PALAVRAS-CHAVE: Educação digital. Ferramenta científica. Aprendizagem autônoma.

DEVELOPMENT OF A DIGITAL HISTOLOGY ATLAS FOR UNDERSTANDING HUMAN MICROSTRUCTURE

ABSTRACT: Histology is fundamental for understanding the cellular and tissue organization of organisms, playing a crucial role in medicine. Through the use of staining criteria and techniques, it allows for the analysis of cells and tissues, differentiating between normal and pathological structures, thus aiding in the diagnosis of diseases such as cancer. This field has also driven the development of new treatments. In education, histology presents challenges as it requires students to transition from macroscopic to microscopic observation, which can be difficult due to the complexity of images and terminology. Modern methods, such as digital atlases and advanced techniques, have improved the understanding and analysis of technologies, facilitating learning and information retention. These resources not only assist students but are also valuable for health professionals, allowing for continuous updates and promoting scientific dissemination in a more accessible way. This narrative review aims to highlight the importance of digital atlases as alternative tools for learning in human histology.

KEYWORDS: Digital education. Scientific tool. Autonomous learning.

INTRODUÇÃO

A histologia, ciência dedicada ao estudo da organização celular e tecidual dos organismos vivos, desempenha um papel fundamental na biologia e medicina, oferecendo insights detalhados sobre a estrutura e função dos tecidos. Desde sua criação, esta disciplina tem permitido avanços significativos, especialmente no diagnóstico de doenças e no desenvolvimento de novas terapias. Com o uso de microscópios e técnicas avançadas de coloração, a histologia possibilita a diferenciação entre células normais e patológicas, sendo um recurso vital para áreas como a oncologia. No entanto, o ensino e aprendizado da histologia enfrentam desafios, principalmente em termos de abstração necessária para a análise microscópica. Diante disso, recursos tecnológicos, como atlas digitais, surgem como ferramentas promissoras para facilitar a compreensão e o estudo de tecidos, oferecendo uma abordagem mais acessível e dinâmica. Este trabalho revisa a literatura sobre os avanços na histologia, os desafios no ensino da disciplina e o impacto das novas tecnologias no processo de aprendizado.

REVISÃO DA LITERATURA

A histologia, como uma área fundamental da biologia, é crucial para a compreensão detalhada da organização celular e tecidual dos organismos vivos. Desde seu surgimento, esse campo tem desempenhado um papel essencial no avanço das ciências da vida, particularmente na medicina. Com o auxílio de microscópios e técnicas de coloração, os pesquisadores conseguem examinar as estruturas celulares e entender como elas se

organizam para formar os diferentes tecidos e órgãos. Além de possibilitar a compreensão da estrutura, composição e função dos tecidos, a histologia também permite a análise das características celulares e extracelulares desses tecidos. Ao longo da história, os estudos histológicos permitiram descobertas significativas, como a distinção entre células saudáveis e patológicas, o que foi crucial no diagnóstico de várias doenças, incluindo o câncer (Chapman *et al.*, 2020).

Além disso, a histologia tem sido a base para o desenvolvimento de novos tratamentos e terapias médicas. Em cursos de graduação, especialmente nas áreas de saúde, o domínio da histologia é um componente essencial para a formação de profissionais que estarão aptos a identificar patologias em nível microscópico e compreender a relação entre forma e função das células e tecidos. Segundo Junqueira e Carneiro (2017), essa relação é vital para o entendimento dos processos fisiológicos e patológicos que ocorrem nos organismos, fornecendo aos alunos uma visão mais completa dos sistemas biológicos.

No entanto, o ensino de histologia também enfrenta seus próprios desafios. A transição dos estudantes da observação macroscópica, comum nas disciplinas iniciais da biologia, para a análise microscópica, requer uma capacidade de abstração elevada. Estudos indicam que muitos estudantes, durante o processo de ensino-aprendizagem, enfrentam dificuldades ao interpretar as complexas imagens histológicas, bem como a terminologia técnica envolvida (Eng-tat *et al.*, 2023). A combinação desses fatores pode resultar em uma barreira para a compreensão e o progresso dos estudantes, afetando sua capacidade de absorver plenamente o conteúdo da disciplina (Garcia *et al.*, 2019).

As imagens histológicas, que são a base do aprendizado prático, exigem habilidades detalhadas de observação e análise. Identificar as diferenças sutis entre tecidos normais e patológicos, por exemplo, pode ser um desafio, especialmente para alunos em fase inicial. Isso é agravado pela necessidade de memorizar uma vasta quantidade de informações técnicas, o que muitas vezes leva a uma experiência de aprendizado fragmentada. Como resposta a essas dificuldades, vários métodos têm sido sugeridos para melhorar o ensino de histologia, incluindo o uso de ferramentas visuais, como atlas digitais e simulações interativas.

O uso de técnicas histológicas modernas, como a microscopia eletrônica e a imunohistoquímica, revolucionou a forma como os tecidos são analisados. Estas técnicas não apenas permitem uma visualização mais precisa das estruturas celulares, mas também facilitam a identificação de proteínas específicas e outros marcadores moleculares que podem estar associados a doenças (Pawlina & Ross, 2018). Além disso, o desenvolvimento de novas técnicas de coloração histológica possibilitou diagnósticos mais rápidos e precisos, particularmente em áreas como oncologia e patologia clínica. Com esses avanços, as técnicas histológicas continuam a desempenhar um papel fundamental no aprimoramento do diagnóstico médico e na pesquisa biomédica.

O avanço da tecnologia trouxe novas ferramentas para o ensino de histologia, e os atlas digitais surgem como uma solução promissora para os desafios mencionados. Um atlas digital consiste em uma plataforma interativa que oferece imagens de alta qualidade, descrições detalhadas e recursos interativos que permitem ao usuário explorar as estruturas microscópicas em diferentes níveis de ampliação (Pawlina; Ross, 2018). Essa tecnologia tem sido amplamente adotada em instituições de ensino superior devido à sua capacidade de proporcionar uma experiência de aprendizado mais rica e dinâmica.

Uma das principais vantagens do atlas digital é a flexibilidade que ele oferece. Os estudantes podem acessar o material a qualquer momento, utilizando dispositivos móveis ou computadores, o que facilita a revisão e o estudo independente (Rheingantz *et al.*, 2019). Além disso, a interatividade presente nos atlas digitais permite uma exploração mais profunda dos tecidos e células, o que ajuda os alunos a desenvolver uma compreensão mais completa das estruturas e suas respectivas funções. Estudos recentes mostram que o uso de recursos digitais como esse melhoram significativamente o desempenho dos alunos em exames práticos e teóricos (Khasanah *et al.*, 2019).

Vários estudos demonstram o impacto positivo do uso de atlas digitais no ensino de histologia. De acordo com Garcia *et al.* (2019), cerca de 85% dos estudantes que utilizaram ferramentas digitais no estudo de histologia relataram uma melhora significativa na compreensão do conteúdo. Além disso, Rheingantz *et al.* (2019) observaram que os alunos que utilizam atlas digitais têm uma retenção de informações 30% superior em comparação aos métodos tradicionais de ensino. Esses dados reforçam a importância de incorporar tecnologia no ensino de ciências para melhorar a eficiência do aprendizado.

Outro aspecto relevante do uso de atlas digitais é sua contribuição para a divulgação científica. A acessibilidade dessas plataformas permite que o conhecimento histológico seja disseminado de maneira mais ampla, atingindo não apenas estudantes, mas também profissionais e o público em geral. A divulgação científica, por meio de ferramentas digitais, desempenha um papel crucial na promoção da ciência, permitindo que descobertas importantes sejam compartilhadas com um público maior e incentivando o interesse pela pesquisa científica (Hortsch *et al.*, 2023).

O impacto dessas ferramentas vai além das salas de aula, promovendo uma maior apreciação pela ciência e incentivando o envolvimento em projetos de pesquisa. Além disso, elas oferecem uma forma inovadora de apresentar informações científicas, tornando o processo de aprendizado mais envolvente e acessível. Em um mundo cada vez mais digital, onde o acesso ao conhecimento deve ser democratizado, essas abordagens são essenciais para a disseminação do conhecimento científico (Joaquim *et al.*, 2022).

Outro ponto importante é o papel da histologia na formação continuada de profissionais de saúde. As ferramentas digitais, como os atlas, têm se mostrado eficazes não apenas para estudantes, mas também para profissionais que buscam atualização constante. A disponibilidade dessas ferramentas permite que médicos, biólogos e outros profissionais da

saúde mantenham-se atualizados sobre as últimas descobertas e técnicas em histologia, o que lhes permite oferecer o melhor atendimento clínico e conduzir pesquisas de ponta (Pawlina & Ross, 2018).

Ao integrar imagens de alta qualidade com descrições detalhadas e interatividade, o atlas visa melhorar a compreensão dos princípios histológicos entre estudantes e profissionais da saúde. Além disso, busca suprir lacunas no ensino tradicional, oferecendo flexibilidade e autonomia no aprendizado, enquanto promove a disseminação científica e o aprimoramento da educação promovendo uma experiência mais dinâmica e acessível (Rheingantz *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologias digitais para criar um ambiente de aprendizado interativo pode transformar a maneira como estudantes e profissionais da saúde compreendem as estruturas celulares e teciduais.

O atlas não apenas melhora a retenção de informações, mas também promove uma maior autonomia no aprendizado, permitindo que os usuários explorem o conteúdo no seu próprio ritmo. Além disso, contribui para a divulgação científica, expandindo o acesso ao conhecimento e incentivando a formação contínua em histologia.

REFERÊNCIAS

CHAPMAN, Jamie A.; LEE, Lisa MJ; SWAILES, Nathan T. From scope to screen: the evolution of histology education. **Biomedical Visualisation: Volume 8**, p. 75-107, 2020.

ENG-TAT, Ang et al. The challenges of histology education. **Clinical Anatomy**, v. 36, n. 2, p. 308-314, 2023.

GARCÍA, Magdalena et al. Students' views on difficulties in learning histology. **Anatomical sciences education**, v. 12, n. 5, p. 541-549, 2019.

HORTSCH, Michael. Histology as a paradigm for a science-based learning experience: Visits by histology education spirits of past, present, and future. **Anatomical Sciences Education**, v. 16, n. 3, p. 372-383, 2023.

JOAQUIM, Davide Carlos et al. Digital information and communication technologies on histology learning: What to expect? An integrative review. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 51, n. 2, p. 180-188, 2022.

JUNQUEIRA, Luiz CU; CARNEIRO, José; ABRAHAMSOHN, P. **Histologia Básica. Texto e Atlas**. 13ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 2017.

KHASANAH, Laela Umi; PRATIWI, Millati; ZAHROH, Risti. Design of Online Animal Histology Atlas as a Learning Source. In: **Proceeding International Conference on Science and**

Engineering. 2019. p. 313-318.

PAWLINA, Wojciech; ROSS, Michael H. **Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology**. Lippincott Williams & Wilkins, 2018.

RHEINGANTZ, Maria Gabriela Tavares et al. A importância do atlas virtual no ensino-aprendizagem da Histologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 8904-8912, 2019.

WISNER, Rebecca; BYRAM, Jessica. Students' Approach to Anatomical Terminology and Retention in Histology. **The FASEB Journal**, v. 35, 2021.