



CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
UNIPAC - BARBACENA
CURSO DE BIOMEDICINA

AMANDA MARQUES MIRANDA
GIOVANA ESTER DE ASSIS
SAMIRA DAMASCENO FERREIRA

**CRIAÇÃO DE ATLAS VIRTUAL DE HISTOPATOLOGIA: UMA FERRAMENTA
POTENCIALIZADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM SAÚDE**

BARBACENA

2022

**AMANDA MARQUES MIRANDA
GIOVANA ESTER DE ASSIS
SAMIRA DAMASCENO FERREIRA**

**CRIAÇÃO DE ATLAS VIRTUAL DE HISTOPATOLOGIA: UMA FERRAMENTA
POTENCIALIZADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Biomedicina do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC Barbacena como requisito parcial para a conclusão da graduação.

Orientadora: Prof^a Dr^a Isabel Cristina Vidal Siqueira de Castro.

BARBACENA

2022

**AMANDA MARQUES MIRANDA
GIOVANA ESTER DE ASSIS
SAMIRA DAMASCENO FERREIRA**

**CRIAÇÃO DE ATLAS VIRTUAL DE HISTOPATOLOGIA: UMA
FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
EM SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Biomedicina do Centro Universitário
Presidente Antônio Carlos de
Barbacena, como requisito parcial
para o título de Bacharel em
Biomedicina.

Entregue em ___/___/___

Isabel C.V. Siqueira de Castro

Prof^a Dr^a Isabel Cristina Vidal Siqueira de Castro.

AM

Amanda Marques Miranda

Gio

Giovana Ester de Assis

Samira

Samira Damasceno Ferreira

**BARBACENA
2022**

Amanda Marques Miranda¹
Giovana Ester de Assis²
Samira Damasceno Ferreira³
Prof^a Dr^a Isabel Cristina Vidal Siqueira de Castro⁴

1. Acadêmica do curso bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.
2. Acadêmica do curso bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.
3. Acadêmica do curso bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.
4. Professora orientadora do curso de Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.

RESUMO

O estudo de histopatologia na área da saúde consiste na análise microscópica de tecidos e células afetadas por uma disfunção, e é realizado por meio de aulas práticas e conteúdos teóricos. O avanço tecnológico aliado ao recente cenário de pandemia pelo COVID-19 exigiu inovar o processo de ensino-aprendizagem da disciplina Patologia, por isso, o presente trabalho consiste no desenvolvimento de um Atlas Virtual de Histopatologia contendo imagens e textos de apoio que facilitam e complementam o aprendizado. Através do acervo de Patologia e Histologia do laboratório de microscopia do UNIPAC Barbacena - Uma instituição de Ensino superior, foram selecionadas e fotomicrografadas 56 lâminas em três diferentes aumentos (4x, 10x e 40x). Todas as fotomicrografias foram armazenadas após os processos de edição e, diante de suas estruturas de maior importância, foram formulados textos descritivos. A estrutura virtual do Atlas, por sua vez, foi construída através de *WordPress* dentro do domínio da universidade, permitindo acesso público (*Google*) e acadêmico (portal institucional) ilimitado. Por fim, o Atlas aborda 168 fotomicrografias de diferentes tecidos, organizadas através de pastas categorizadas por página e ordem alfabética. Considera-se os resultados finais satisfatórios, visto que o *website* é moderno, dinâmico e de simples navegação, além de corroborar com estudos similares da literatura e se preocupar com ferramentas de acessibilidade - como textos alternativos (*Alt Tags*). Trata-se de um estudo pioneiro na instituição que passará por constante atualização e aprimoramento, além de democratizar e simplificar o aprendizado na disciplina e servir de base para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Histopatologia. Atlas Virtual. Ensino-aprendizagem. Fotomicrografia. Patologia.

ABSTRACT

The study of histopathology in the health area consists of the microscopic analysis of tissues and cells affected by a dysfunction, and is performed through practical classes and theoretical contents. The technological advance allied to the recent pandemic scenario by COVID-19 demanded the innovation of the teaching-learning process of the discipline, therefore, the present work consists in the development of a Virtual Atlas of Histopathology containing images and supporting texts that facilitate and complement the learning process. Through the collection of Pathology and Histology of the microscopy laboratory of UNIPAC Barbacena, 56 slides were selected and photomicrographed in three different magnifications (4x, 10x and 40x), aiming to present a histopathological slide for each histology for comparison purposes. All the photomicrographs were stored after the editing processes, and descriptive texts were formulated for the most important structures. The virtual structure of the Atlas, in turn, was built through WordPress within the institution's domain, allowing unlimited access to all duly registered students. Finally, the Atlas includes 168 photomicrographs of different tissues, organized into folders categorized by alphabetical order. The final results are considered satisfactory since the website is modern, dynamic, and easy to navigate, besides corroborating similar studies in the literature and being concerned with accessibility tools - such as alternative texts (Alt Tags). This is a pioneer study in the institution that will undergo constant updates and improvements, besides democratizing and simplifying the learning of the discipline and serving as a basis for future research.

Keywords: Histopathology. Virtual Atlas. Teaching-Learning. Photomicrography. Pathology.

1. INTRODUÇÃO

A espécie humana se difere das demais através de sua racionalidade e comportamento¹ tendo como ponto chave o seu Sistema Nervoso Central (SNC). Hipócrates, considerado pai da Medicina, afirmava com convicção que o cérebro humano é a fonte de todos os aprendizados e sentimentos com os quais o homem se depara e reage ao decorrer da vida². Com o avanço da medicina foi possível identificar os mecanismos fisiológicos do SNC envolvidos no processo de aprendizagem, ressaltando-se que a forma de absorver conhecimento é distinta em crianças e adultos. A Neurociência Cognitiva aponta que o processo de aprendizagem ocorre a partir de sinapses – interações entre as células nervosas -, dependendo ainda de fatores que variam de pessoa para pessoa. Assim, a aprendizagem deve ser vista como algo individual e deve-se levar isso em conta no processo de ensino³.

Além dos aprendizados considerados intrínsecos à vida, o jovem adulto passa pelo processo de formação profissional, onde necessita de abordagem específica para adquirir novas informações. No processo de ensino-aprendizado nas universidades, é importante enfatizar o impacto que o professor gera sobre os alunos através da sua forma de apresentação⁴. Sua didática deve ser planejada visando o aproveitamento máximo dos alunos, para que esses compreendam a importância de estudar o conteúdo e não apenas o “decorem” para obter aprovação³. Para isso, é necessário inovar o sistema de ensino e não lecionar apenas num regime clássico onde o professor fala e o aluno escuta⁴. Dessa maneira, conforme as abordagens neurocientíficas apontam, é indispensável o uso de novas ferramentas que consigam gerar mais interação³ entre aluno e professor, não só no ambiente universitário, mas também de forma complementar, otimizando o processo de aprendizado.

Com a pandemia do Sars-Cov-2 (Covid-19), novos questionamentos surgiram acerca da forma de ensino, já que o corpo docente precisou se reinventar para lecionar de forma remota. Os alunos também foram afetados, principalmente em âmbito psicológico, visto que todo o isolamento social e as condições mundiais aumentaram drasticamente os níveis de ansiedade⁵ – o

que também afeta a atenção e o processamento cognitivo nos jovens³. Diante deste cenário, muitas transformações e mudanças tiveram que ocorrer no âmbito escolar, onde houve uma maior interação com novas tecnologias e a elaboração de estratégias mais atrativas e eficientes para o processo de aprendizagem. Com a suspensão das atividades acadêmicas presenciais no período de pandemia, as aulas práticas precisaram ser repensadas e diante disso surgiu a proposta de criação de um Atlas Virtual em Histopatologia, como uma ferramenta virtual que possibilitasse o estudo do material histopatológico de forma remota.

A Patologia corresponde ao estudo das alterações estruturais, bioquímicas e funcionais das células, investigando as causas de doenças, os mecanismos que as produzem, as sedes e as alterações morfológicas e funcionais que apresentam, sendo uma ponte entre as ciências básicas e a medicina clínica⁶. Para o aprendizado dessa disciplina, além do estudo teórico, é fundamental o uso de aulas práticas para a visualização de lâminas histopatológicas por meio de microscopia em laboratório⁷, no entanto esse recurso didático às vezes possui limitações, já que depende da qualidade das lâminas, bem como do conhecimento dos alunos acerca do manuseio correto dos microscópios e ainda do bom estado de conservação e manutenção dos mesmos. Ademais, o tempo em laboratório é relativamente escasso, já que compreende apenas o momento das aulas práticas, uma vez que essas são pontuais e se não houver horários de monitoria disponíveis, o aluno terá pouca vivência prática em outros períodos livres.

Considerando essa limitação, e a fim de oportunizar metodologias ativas de aprendizado, atualmente grandes centros de ensino têm investido na criação de ambientes virtuais, que visam contribuir de forma complementar para o aprendizado de acadêmicos e profissionais^{9,10}. A exemplo, a Universidade de Cruz Alta (Unicruz), desenvolveu um aplicativo móvel contendo um banco de imagens e textos de apoio para o estudo de Histologia⁹. Acadêmicos de Ciências Biomédicas das Universidades Federais do Rio Grande do Norte (UFRN) e Rio de Janeiro (UFRJ), elaboraram uma ferramenta virtual com design participativo para o ensino de Histologia, possibilitando a

interação dos alunos com a plataforma¹⁰; entre outros, envolvidos em outras modalidades de ensino, bem como para outras disciplinas^{11,12,13,14}. Apesar de ser algo relativamente novo no Brasil, segundo estudos, nos Estados Unidos essa tecnologia vem sendo explorada desde os anos 2000¹⁵.

De forma ainda mais recente, foi desenvolvido na Universidad Del Alba, no Chile, uma metodologia similar que buscou suprir o ensino de disciplinas como a patologia geral durante a pandemia, sem que essa afetasse os objetivos dos planos de ensino e possibilitasse o verdadeiro aprendizado. As lâminas foram digitalizadas através de um escaner, gerando imagens dinâmicas de alta qualidade que são visualizadas através da plataforma “*Virtual Histopathology*”¹⁵.

O presente trabalho se justifica ao possibilitar a implementação de um recurso tecnológico como uma alternativa virtual, viável na complementação do estudo da disciplina Patologia, aplicando ferramentas que facilitam o processo de aprendizagem. O acadêmico poderá usufruir deste recurso didático várias vezes, sem ter que se deslocar para a instituição. Dessa maneira, objetivou-se desenvolver uma nova ferramenta de estudo para a disciplina de Patologia, um Atlas Virtual contendo imagens histopatológicas e textos de apoio, visando a complementação do aprendizado teórico prático dos alunos da área da saúde bem como o favorecimento do acesso ao acervo de lâminas do centro acadêmico através da ferramenta virtual.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho científico experimental, realizado no laboratório de microscopia do UNIPAC Barbacena, onde foram analisadas 70 lâminas do acervo de Patologia e de Histologia, a fim de estabelecer relação comparativa e facilitar a compreensão do aluno acerca do aspecto do tecido saudável e com alterações patológicas.

Fotomicrografias das lâminas foram realizadas, selecionando os melhores campos microscópicos de cada lâmina - isto é, aqueles que evidenciaram claramente as estruturas principais a serem observadas. Assim, foram feitas as capturas em três aumentos distintos, por meio de objetivas microscópicas de 4x, 10x e 40x. O registro fotomicrográfico foi efetuado por meio de câmera modelo *Tucsen Michrome Camera Quick Start* (5mp - 20mp Resolution), acoplada ao microscópio Nikon E200. A captura das imagens microscópicas foi realizada utilizando o *software Mosaic 2.1* instalado no computador do laboratório interligado ao microscópio.

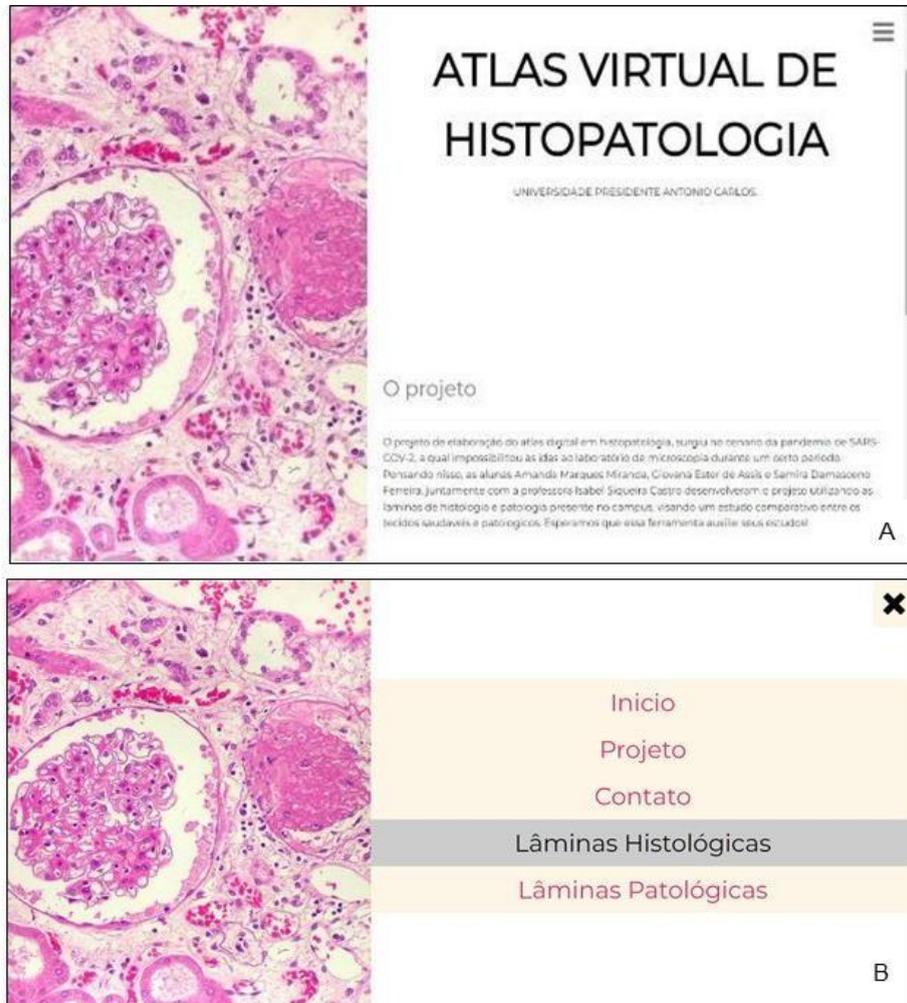
As imagens foram armazenadas em meio institucional físico (arquivadas no computador do laboratório) e virtual (nuvem - via *Google Drive*), organizadas em banco de imagens, sendo também separadas por pastas conforme sua categoria (histológica ou patológica), e o nome das respectivas lâminas conforme consta no laminário. Para edição e tratamento das imagens foi utilizado o programa GIMP 2.10.24, buscando por meio dos recursos de (i) “curva”, aperfeiçoar a exposição e sombras da captura; (ii) “*brightness-contrast*”, para melhorar o brilho e contraste, levando mais realce para as estruturas evidenciadas; e (iii) “redução de ruído”, aplicar filtro que aumenta a nitidez das imagens, reduzindo ou até descartando possíveis tremores, melhorando a aparência e visualização das lâminas. Ainda, foram realizados recortes nas bordas das fotomicrografias, visando eliminar porções desfocadas e/ou de menor interesse didático (Figura 1).

Textos informativos foram elaborados visando auxiliar no entendimento e interpretação do material histopatológico presente nas lâminas, utilizando-se de recursos encontrados na literatura como livros/*e-books* de patologia e histologia humana, artigos científicos, casos clínicos, informativos do

Ministério da Saúde, e materiais didáticos diversos, incluindo outros bancos de imagens de histopatologia disponíveis na web.

Para a preparação do *website* que apresenta o Atlas Virtual, inicialmente foi criado um protótipo do *layout* do site (Figura 1A), desenvolvido na plataforma Atom®, direcionada especificamente para o desenvolvimento de ambientes virtuais. Esse protótipo foi escrito apenas em linguagem HTML, e serviu de *layout* de referência para posterior criação definitiva do *website* - Atlas Virtual de Histopatologia, cujo *layout* foi escolhido através de uma pré-definição disponível na plataforma *W3schools*. Ajustes no código do *layout* foram feitos para que esse se adequasse a um atlas virtual, composto de duas abas - Lâminas Histológicas e Lâminas Histopatológicas (Figura 1B). Foram acrescentados comandos para a inserção de imagens através da tag "`< img src = "imagem.jpg " >`" em que: *src* é o local que indica a origem da imagem, ou seja, na pasta em que ela se localiza, e *imagem.jpg* refere-se a forma a qual a imagem é salva (Figura 2). Posterior a isso, o suporte técnico da instituição aprimorou o desenvolvimento do *site*, que recebeu por *upload* as imagens e textos já editados, assim como refinamento da personalização no *design/layout*.

Figura 1 - Protótipo do Atlas Virtual de Histopatologia. A. Menu principal; B. Menu indicando as abas criadas para melhor organização das imagens.



Fonte – Autores (2022).

Figura 2 - Trecho do código em HTML indicando o uso do atributo ``.

```
74 <header id="2">
75 <div class="w3-row-padding">
76   <div class="w3-third w3-panel w3-margin-bottom">
77     
78     <div class="w3-container w3-white">
79       <p><b>Fígado</b></p>
80       <p>Fotomicrografia histológica do fígado nos aumentos de 4x, 10x e 40x.</p>
81     </div>
82   </div>
83   <div class="w3-third w3-panel w3-margin-bottom">
84     
85     <div class="w3-container w3-white">
86       <p><b>Fossas Nasais</b></p>
87       <p>Fotomicrografia histológica das fossas nasais nos aumentos de 4x, 10x e 40x.</p>
88     </div>
89   </div>
```

Fonte: Autores (2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de lâminas analisadas (n = 70), foram geradas três imagens referentes a visualização do material em três aumentos distintos, totalizando 210 imagens digitais. A partir das lâminas fotomicrografadas, foram selecionadas 56 delas para compor o Atlas Virtual de Histopatologia, devido à melhor qualidade e potencial didático que apresentavam, além da compatibilidade com algum tecido histológico ou histopatológico – a título de comparação -, totalizando 168 fotomicrografias.

As lâminas selecionadas para compor o Atlas Virtual de Histopatologia estão listadas no Quadro 1, que apresenta os diferentes tecidos (n=14) observados e que foram fotomicrografados a fim de possibilitar ao usuário o entendimento do tecido integro, saudável, ou seja sem alterações celulares, para que possa associar e compreender a morfologia dos respectivos tecidos apresentados em lâminas de patologia. Assim, por exemplo, o usuário poderá observar o aspecto do parenquima hepático saudável e posteriormente entender as alterações neste tecido em decorrência de patologias distintas, tais como a Esteatose hepática, Cirrose hepática, Metástase hepática (Adenocarcinoma) e Esquistossomose hepática.

Quadro 1. Lista de lâminas de histologia e patologia selecionadas para compor o Atlas Virtual de Histopatologia.

<p>Lâminas Histológicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rim 2. Fígado 3. Tireóide 4. Intestino grosso 5. Pulmão 6. Estômago (região pilórica) 7. Fossas nasais 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Ovário 9. Glândula mamária 10. Pele 11. Linfonodo 12. Tuba uterina 13. Testículo 14. Bexiga
<p>Lâminas Histopatológicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 15. Atrofia tireoidiana 16. Esteatose hepática 17. Edema pulmonar 18. Salpingite aguda purulenta 19. Pólipo nasal inflamatório 20. Cirrose hepática 21. Úlcera gástrica péptico 22. Fibroadenoma de mama 23. Adenocarcinoma de mama 24. Metástase hepática adenocarcinoma 25. Mola hidatiforme 26. Inflamação granulomatosa 27. Carcinoma de células escamosas 28. Metástase ganglionar adenocarcinoma 29. Condiloma culminado 30. Lipoma submucosa intestinal 31. Aterosclerose coronariana 32. Hemorragia em gravidez ectópica 33. Trombose vascular 34. Embolia pulmonar 35. Leiomioma uterino 	<ol style="list-style-type: none"> 36. Hialinose celular (bexiga) 37. Amiloidose renal 38. Placa ateromatosa 39. Apoptose linfonodo 40. Calcificação distrófica (rim) 41. Pigmento melânico (pulmão) 42. Calcinose cútis 43. Hemorragia pulmonar 44. Hemossiderose pulmonar 45. Infarto hemorrágico no pulmão 46. Adenocarcinoma intestinal (tumor glandular) 47. Edema + congestão pulmonar 48. Trombo oclusivo organização 49. Infarto do miocárdio 50. Inflamação crônica intestinal 51. Esquistossomose hepática 52. Inflamação crônica dermatite 53. Hipoplasia testicular 54. Metaplasia escamosa epitélio brônquico 55. Tumor maligno espinocelular de pele 56. Carcinoma de ovário

Ao longo de todo o desenvolvimento do presente trabalho foram realizadas pesquisas a respeito de projetos desse nicho, visando compreender o que tem sido feito e obter *insights* relevantes para a sua execução. Durante tais pesquisas, notou-se a existência de um número significativo de propostas similares^{7,9,10,11,13,14}, abordando diversos tipos de conteúdo científicos, não só histopatológicos.

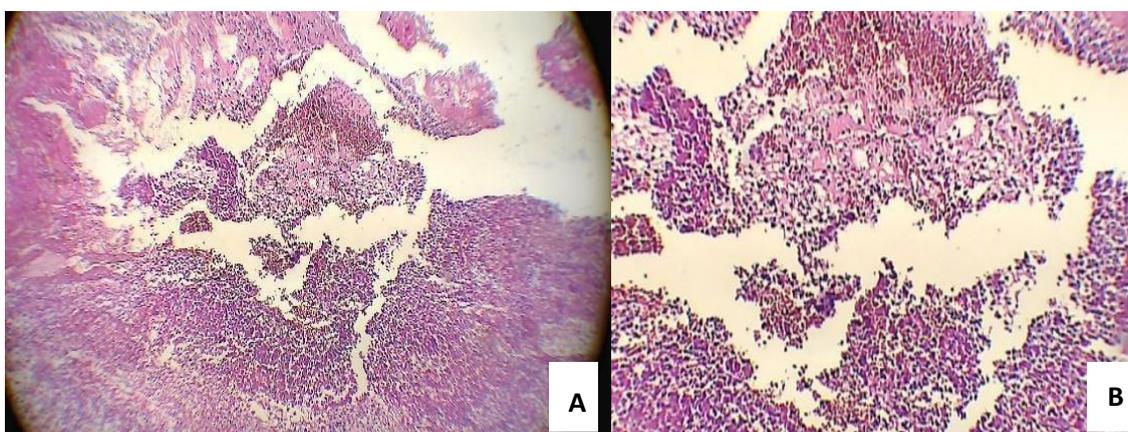
No entanto, foram encontrados poucos trabalhos similares que apresentam este caráter comparativo^{16,21} (apresentando os aspectos do tecido saudável e o tecido acometido pela alteração patológica). Armani et al.¹⁶, por exemplo, traz em seu material uma comparação entre rim saudável e rim com tumefação turva, por exemplo, sendo as imagens dispostas lado a lado para análise. Ainda, nota-se semelhança nos aumentos microscópicos utilizados em algumas fotomicrografias do Atlas (10x e 40x) e na disposição de textos informativos, nesse caso mais extensos, introdutórios e detalhados. Miranda et al.²¹, por sua vez, também apresenta as imagens com cunho comparativo, disponibilizando-as em uma só página: o indivíduo que visita a Esteatose Hepática, por exemplo, já visualiza ao lado o tecido hepático saudável sem precisar se deslocar para outra página. Esse é um diferencial a se pensar, visto que no presente trabalho as lâminas histológicas ficam disponíveis em outra aba, portanto não são visualizadas junto às histopatológicas.

Nos *websites* visitados, observou-se que não há uma preocupação em mostrar as imagens do tecido em aspecto normal e com a alteração decorrente da patologia em questão. Entre eles, destaca-se o *site* didático de Anatomia Patológica para Graduação, desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em que as lâminas são organizadas em listas e páginas distintas – isto é, o tecido normal não é comparado com o patológico na mesma aba, lado a lado¹⁷. Em outros *websites* como o Atlas de Patologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), não foram identificadas fotomicrografias de tecidos saudáveis¹⁸, assim para efetuar comparação entre os tecidos, o aluno teria que visitar outra plataforma da instituição como o Atlas de Histologia¹⁹. Assim, o Atlas Virtual de Histopatologia desenvolvido no presente estudo apresenta esse diferencial em relação aos já existentes, uma

vez que irá proporcionar ao acadêmico um melhor entendimento a cerca da patologia estudada ao visualizar a alteração na arquitetura tecidual, se comparada ao aspecto normal do tecido em questão.

Na edição das imagens, buscou-se ajustar o corte, já que as fotomicrografias feitas com câmera acoplada apresentaram desfoque em suas laterais (possivelmente pela falta de um adaptador compatível com sistema de captura de imagens), como demonstrado na FIG. 3. O corte foi realizado de forma a preservar a região central, eliminando as bordas das oculares microscópicas e a região desfocada. Assim, permitiu uma melhor visualização. Ademais, foram aprimorados alguns parâmetros como nitidez brilho, visando aumentar a qualidade das fotomicrografias obtidas (FIG. 4).

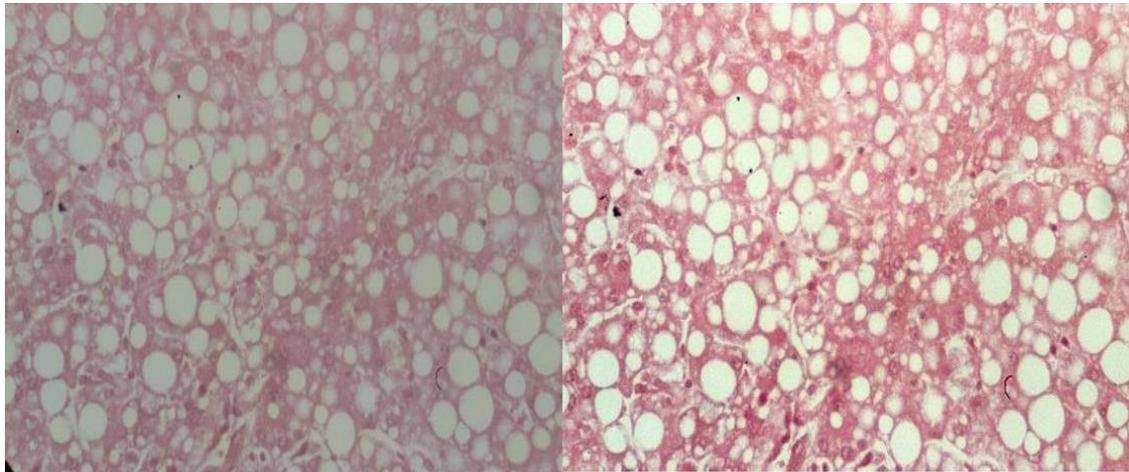
Figura 3 – Fotomicrografias de Úlcera Gástrica Péptica sem cortes e sem tratamento (A) e com cortes e tratamento (B). Objetiva 10x.



Fonte: Autores (2022).

O desfoque mencionado, bem como o uso de cortes estratégicos na edição, não foi relatado em nenhum estudo observado na literatura. No entanto, pontua-se que as fotomicrografias disponibilizadas pelos trabalhos encontrados são de excelente nitidez e foco. Em seu estudo, Gianezini et al⁹ retrata o uso de ferramentas de ajustes nas imagens, principalmente quanto ao foco e iluminação. Não foram encontrados na literatura outros materiais apontando uso deste recurso de aprimoramento, ou que ajustaram as imagens com ferramentas semelhantes ao presente trabalho (como o brilho e o contraste). Algumas fotomicrografias observadas em outras plataformas, demonstram carência desse recurso, tornando a edição um diferencial que aumenta a qualidade do material.

Figura 4 - Comparativo “antes e depois” da edição em lâmina de Esteatose Hepática em aumento 40x.



Fonte: Autores (2022).

Todas as imagens que compõem o Atlas de Histopatologia ainda vêm acompanhadas de texto informativo correspondente, que traz uma breve explicação sobre o que o campo microscópico fotomicrografado apresentado na lâmina. Esse tipo de abordagem, apesar de corroborar com outros atlas, possui um diferencial pela organização textual para cada objetiva, auxiliando no melhor entendimento do aluno. Na literatura e na *web*, muitos materiais analisados exibem os textos informativos, sendo que alguns acompanham pequenas introduções generalizadas sobre o tecido ou órgão apresentado^{13,16}; outros, exibem todas as fotomicrografias e, em seguida, apenas um sucinto trecho explicativo^{9,12,16,17}; ainda, outros disponibilizam as nomenclaturas das estruturas evidenciadas, sem estrutura textual complementar^{13,20}.

Neste trabalho, acredita-se que cada fotomicrografia é um universo, contemplando sua particularidade no momento da visualização. Assim, se torna mais rica a interpretação se houver um texto de apoio individualizado para cada imagem, como foi feito neste estudo. Pode se dizer que as plataformas que não dispõem de textos ou que não abordam o conteúdo de forma específica deixam a desejar, já que apenas observar as imagens, bem como ler trechos generalizados, pode não ser suficiente para o entendimento de um indivíduo em processo de aprendizagem.

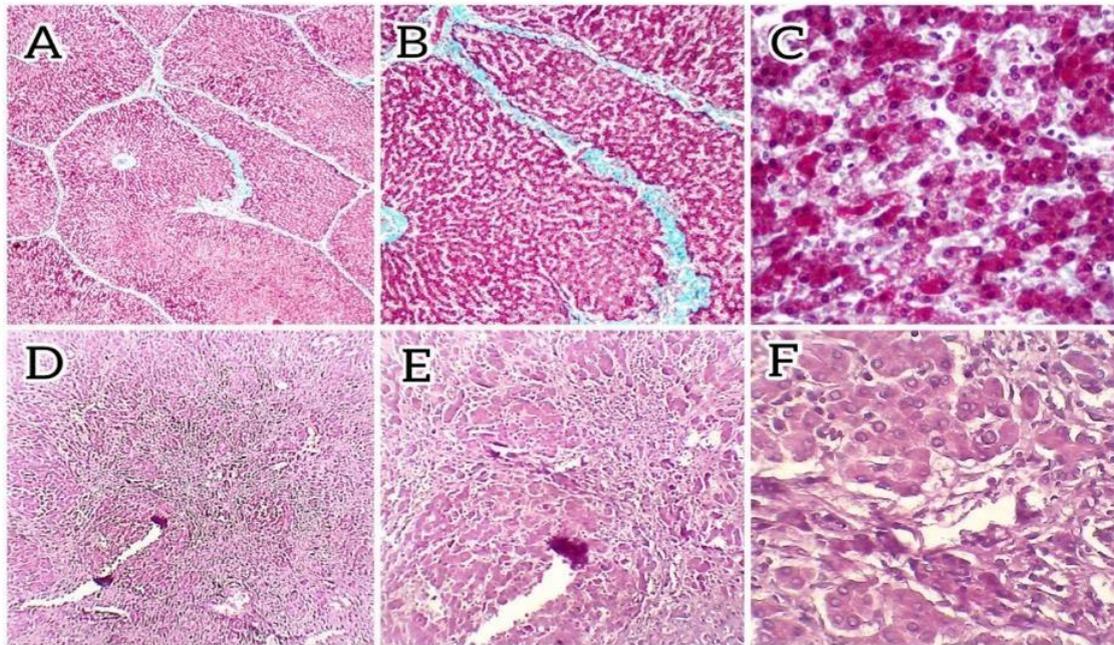
Figura 5 - *Screenshot* atual da página inicial do website: Atlas Virtual de Histopatologia.



Fonte: Autores (2022).

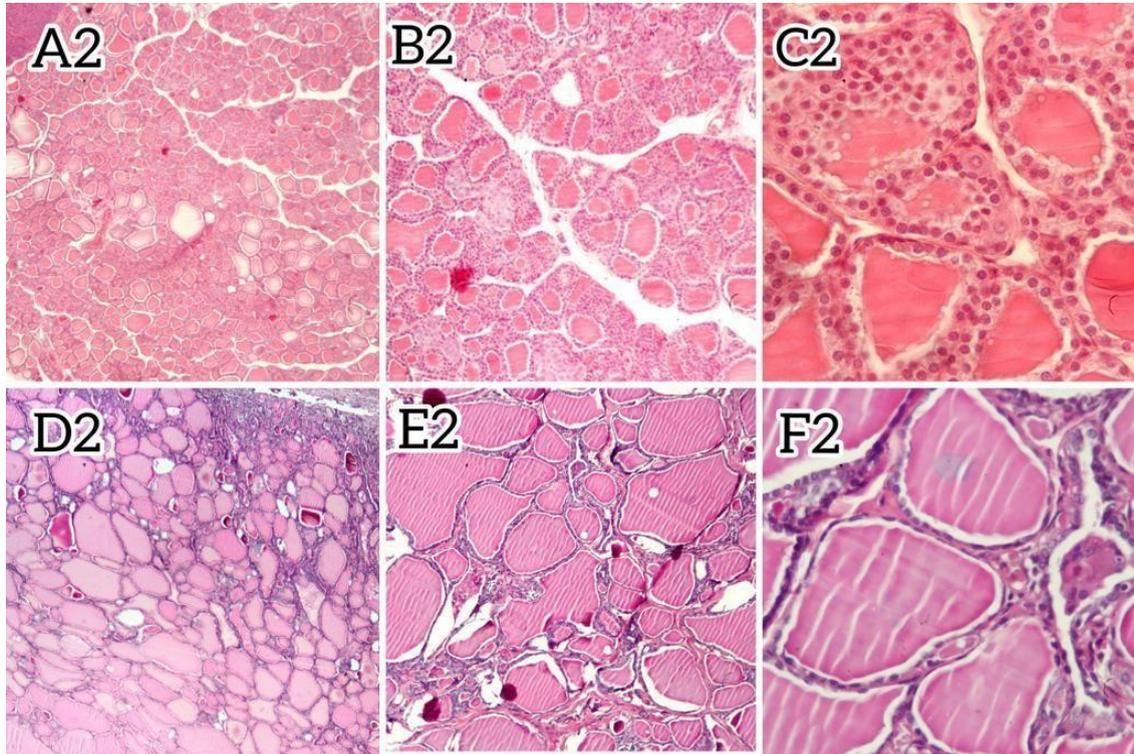
O *website* é composto pelas abas: (i) **INÍCIO**, contendo um pouco da história do projeto e da equipe realizadora; (ii) **LÂMINAS HISTOLÓGICAS**; e (iii) **LÂMINAS HISTOPATOLÓGICAS**, apresentando as imagens de forma categorizada em pastas; e, por fim, a aba (iv) **FALE CONOSCO**, onde existe abertura para comentários, sugestões e contato com a equipe (FIG 5). Na aba Lâminas Histológicas, o usuário poderá encontrar as fotomicrografias das lâminas de tecido saudável, podendo visualizar todo aspecto histológico, e na aba Lâminas Patológicas, ele poderá ver as fotomicrografias referentes às lâminas acometidas e todas as mudanças que ele sofre devido a patologia. As FIG. 6 a 9 ilustram o conteúdo fotomicrográfico encontrado no Atlas de Histopatologia, demonstrando o caráter comparativo entre imagens de tecidos saudáveis e tecidos alterados pela patologia.

Figura 6 - Mosaico comparativo entre duas lâminas distintas do fígado, evidenciando o aspecto normal do tecido hepático, o tecido acometido pela Cirrose Hepática.



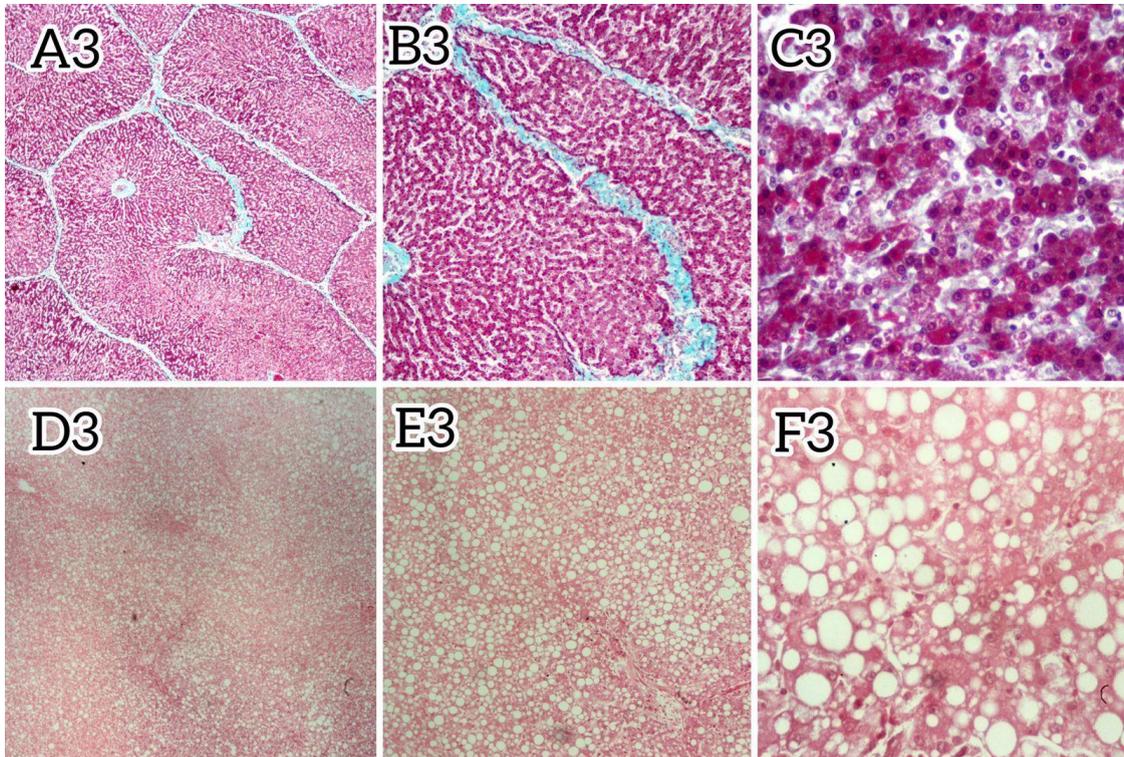
Legenda: Comparativo entre lâminas histológicas de Fígado (A; B; C) e histopatológicas de Cirrose Hepática (D; E; F). As imagens foram fotomicrografadas em aumentos de 4x (A; D), 10x (B;E) e 40x (C; F). Todas as imagens passaram por tratamento. Fonte: Autores (2022).

Figura 7 - Mosaico comparativo entre duas lâminas distintas da tireóide, evidenciando o aspecto histológico do tecido e em seguida a Atrofia Tireoidiana.



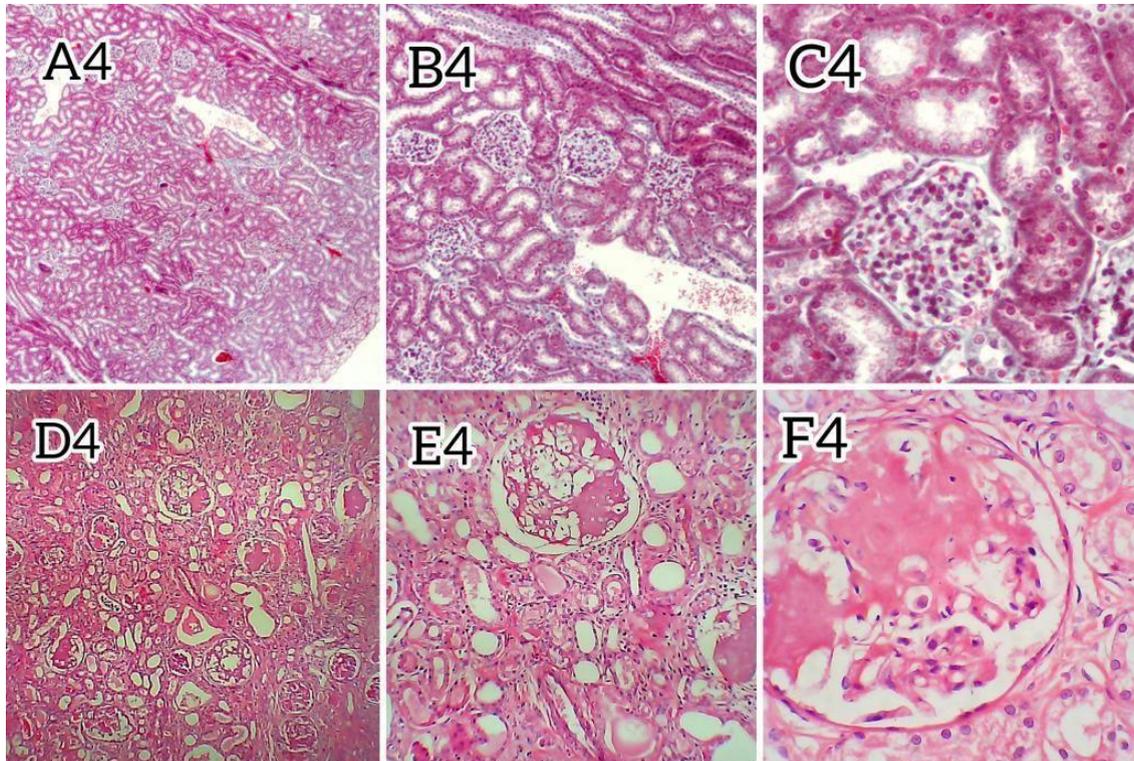
Legenda: Comparativo entre lâminas histológicas da Tireóide (7A – C) e histopatológicas de Atrofia Tireoidiana (7D-F). As imagens foram fotomicrografadas em aumentos de 4x (A; D), 10x (B;E) e 40x (C; F). Todas as imagens passaram por tratamento. Fonte: Autores (2022).

Figura 8 - Mosaico comparativo entre duas lâminas distintas do Fígado, evidenciando o aspecto histológico do tecido e em seguida a Esteatose Hepática.



Legenda: Comparativo entre lâminas histológicas do Fígado (A3; B3; C3) e histopatológicas de Esteatose Hepática (D3; E3; F3). As imagens foram fotomicrografadas em aumentos de 4x (A3; D3), 10x (B3;E3) e 40x (C3; F3). Todas as imagens passaram por tratamento. Fonte: Autores (2022).

Figura 9 – Mosaico comparativo entre duas lâminas distintas do Rim, evidenciando o aspecto histológico do tecido e em seguida a Amiloidose Renal.



Legenda: Comparativo entre lâminas histológicas do Rim (A4; B4; C4) e histopatológicas de Esteatose Hepática (D4; E4; F4). As imagens foram fotomicrografadas em aumentos de 4x (A4; D4), 10x (B4;E4) e 40x (C4; F4). Todas as imagens passaram por tratamento. Fonte: Autores (2022).

Um fator em comum do atlas elaborado no presente estudo com outros atlas virtual visitados foi a categorização de lâminas conforme o tecido. Dessa maneira, deixando separadas as lâminas histológicas das histopatológicas através de abas específicas, organizadas pelo assunto, condição tecidual e aumento microscópico (4x, 10x, 40x), simulando o que o aluno veria em ambiente laboratorial, torna o ambiente virtual mais organizado e didático, deixando rápida e dinâmica a pesquisa.

Grande parte *websites* analisados é de domínio público, sendo facilmente localizados e acessados a partir de uma simples pesquisa no navegador. Por outro lado, alguns deles não trazem textos informativos a partir das imagens apresentadas, apresentando apenas as nomenclaturas das

respectivas estruturas histopatológicas observadas. Este pode ser considerado um fator limitante, levando em conta que o leitor pode se tratar de um indivíduo em processo de aprendizado, necessitando assim, de explicações um tanto quanto mais detalhadas acerca do que vê na lâmina, sendo este um diferencial do presente estudo.

Com a criação do Atlas Virtual de Histopatologia buscou-se implementar uma ferramenta dinâmica, pública e de fácil manuseio para acadêmicos, bem como para o corpo docente da área da saúde, que poderá utilizá-lo também como recurso na preparação de suas aulas. Estes terão acesso ilimitado à plataforma através do portal institucional TOTVS ou pesquisa pelo *Google*, constando o seguinte domínio: <<https://atlashistopatologia.unipac.br>>.

A implementação de um atlas virtual com *design participativo* foi verificado por Santa-Rosa e Struchiner¹⁰, que relataram um maior aproveitamento dessa ferramenta pelo aluno através de *quizzes* na plataforma. De acordo com Cosenza, Guerra³ todo aprendizado é potencializado diante de interação e estímulos distintos. Assim, como aponta a neurociência, o entendimento e absorção do conteúdo pelo indivíduo serão maiores devido aos diferentes estímulos ofertados: matéria teórico-prática ouvida em sala, observação das fotomicrografias no *website*, leitura do texto de apoio e resolução dos *quizzes* propostos. Dessa maneira, trata-se de uma interessante perspectiva de aperfeiçoamento futuro na atual plataforma.

Na programação do *website* foi incluída a opção de aplicar textos alternativos (*Alt Tags*) em cada imagem, que são uma forma de acessibilidade, permitindo que leitores de tela descrevam as características das fotomicrografias à deficientes visuais. Os *Alt Tags* podem ainda ser utilizados como resultados de pesquisa: o aluno busca por um termo que é abordado na lâmina, e assim, em seus resultados é constado aquele material¹⁵. Assim, trechos dos textos descritivos formulados serão aplicados na aba de *Alt Tags* de cada fotomicrografia, buscando elevar o nível de acessibilidade e qualidade do Atlas desenvolvido.

Estima-se que a partir de janeiro do ano de 2023, a plataforma esteja completa e ativa para o acesso dos usuários na *web* e no portal institucional. Ao mesmo tempo, o Atlas sempre estará sendo submetido à aprimoramentos e atualizações através de equipes qualificadas responsáveis, assim,

futuramente a ferramenta será ampliada e poderá abrigar não só a Histopatologia, mas também outras disciplinas como a Parasitologia e a Microbiologia.

4. CONCLUSÃO

É notório e indiscutível o crescimento exponencial da tecnologia na docência, demonstrando que surgirão cada vez mais recursos complementares que visam auxiliar no estudo das disciplinas. Conclui-se que a implementação do Atlas Virtual de Histopatologia contribuirá não só para o aprendizado na área da saúde, mas também para o aumento da participação e interesse dos acadêmicos, visto que muitos deles possuem dificuldades e acabam “desistindo” de aprender através da metodologia tradicional, focando apenas em memorizar o conteúdo para atingir a pontuação requerida para aprovação.

Assim, acredita-se que a partir desse estudo foi disponibilizado um método facilitador da rotina acadêmica na disciplina, o qual apresenta fácil acesso e *layout* intuitivo, tornando simples a navegação. Trata-se então, de uma alternativa moderna que foge do tradicionalismo e se inclui onde os jovens estão mais presentes: na *web*.

Da mesma forma, esse trabalho também servirá de base para a execução de projetos semelhantes, abrangendo até mesmo outras áreas de ensino. Isso possibilita e desenvolve o contato com a produção científica, agregando valor à futura carreira profissional e ao intelecto dos autores.

Referências Bibliográficas

1. Matos JCM. Racionalidade e natureza humana na visão da epistemologia evolutiva. *Princípios: Rev. de Filosofia*. 2010; 14(21): 105–123.
2. Ribeiro WA. Aspectos reais e lendários da biografia de Hipócrates, o "pai da medicina". *J. Bras. de Hist. da Med.* 2003; 6(1): 8-10.
3. Cosenza RM, Guerra LB. *Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2011.
4. Da Silva EA, Delgado OC. O Processo de Ensino-Aprendizagem e a Prática Docente: Reflexões. *Rev. Espaço Acadêmico*. 2018; 8(2): 40-52.
5. Oliveira Jr DR, De Moura WL, Nogueira AMT. Projeto de Intervenção: o Jovem e a Ansiedade – Aspectos Negativos em Tempos de Pandemia da Covid-19. *Ares Una-SUS*. 2021; 1-11.
6. Pereira FEL. Introdução à Patologia. In: Brasileiro-Filho G. Bogliolo Patologia. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. 15-21.
7. Kumar RK, et al. Microscopia virtual para aprendizagem e avaliação em patologia. *J. Pathol.* 2004; 204(5): 613–618.
8. Neves U. OneBR: USP desenvolve primeira plataforma brasileira com dados de bactérias resistentes. *PEBMED*. 2022; *Infectologia*.
9. Gianezini JMS, Martins LS, Schäfer MG, Oliveira VS, Chicon PMM, Mendes GA. Atlas de Histologia: Ampliação e Desenvolvimento do Conteúdo de Histologia Sistêmica. In: XXVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão - Ciência e Inovação em um Mundo em Transformação, 2021, Cruz Alta/RS. *Anais Unicruz*.
10. Santa-Rosa JG, Struchiner M. Design Participativo de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Histologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*. 2010; 10(2): 1-19.
11. De Souza MP, Santos N, Merçon F, Rapello CN, Ayres ACS. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química. In: *Workshop em Informática na Educação, SBIE*. 2004, 487-496.
12. Rheingantz MGT, Oliveira LB, Minello LF, Rodrigues RF. A importância do atlas virtual no ensino-aprendizagem da Histologia. *Braz. J. of Develop.* 2019; 5(7): 8904-8912.
13. Pereira E, Piccoli JCE, Amaro SL. Atlas Histológico On-Line: Uma Ferramenta no Ensino da Monitoria. In: *Anais do 8º SIEPE*,

2016. UNIPAMPA.

14. Ferreira W et al. Elaboração de Banco de Dados Digital pra uso como Ferramenta de Ensino Laboratorial em Química. In: Anais do 8º SIEPE, 2016. UNIPAMPA.

15. Olivares CAF, Arias VR, Sasmay I. Digitalización de láminas histopatológicas para la docencia en época de pandemia. Revista de Educación & Pensamiento. 2022; 29(27): 55-59.

16. Armani ALC, et al. Atlas de Patologia Geral. 2. ed. Londrina, PR. 2013.

17. Queiroz LS, Paes RA. Site didático de Anatomia Patológica, Neuropatologia e Neuroimagem. Departamento de Anatomia Patológica da Faculdade de Ciências Médicas UNICAMP. Campinas/SP. 2000. Último acesso em: 10 de nov. 2022. Disponível em: <<http://anatpat.unicamp.br/>>.

18. Lino-Jr RS, et al. Atlas de Patologia. Laboratório de Patologia Geral – Universidade Federal de Goiás. Goiânia/GO. Último acesso em: 10 de nov. 2022. Disponível em: <<https://patologia.iptsp.ufg.br/>>.

19. Oliveira JA, et al. Atlas de Histologia. Instituto de Ciências Biológicas - Departamento de Histologia Embriologia e Biologia Celular. Universidade Federal de Goiás. Goiânia/GO. Último acesso em: 10 de nov. 2022. Disponível em: <<https://histologia.icb.ufg.br/>>.

20. Andrade FG, Ferrari O. Atlas Digital de Histologia Sistêmica. 1. Ed. Universidade Estadual de Londrina; 2020.

21. Miranda EJ, Neto ES, Ribeiro LCV, Soussa MRB. Atlas Digital como Ferramenta de Apoio ao Estudo da Histologia e Patologia. Rev. Ens. Educ. Cienc. Human. 2017; 18(4): 428-431.