



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Bruno Horstmann

**Telepatologia no Brasil: desenvolvimento de protótipo de aplicativo móvel
para auxílio educacional do patologista**

Rio de Janeiro

2021

Bruno Horstmann

Telepatologia no Brasil: desenvolvimento de protótipo de aplicativo móvel para auxílio educacional do patologista

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Telemedicina e Telessaúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra. Renata Nunes Aranha

Coorientador: Prof. Dr. Albino Fonseca Junior

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

H819 Horstmann, Bruno.
Telepatologia no Brasil: desenvolvimento de protótipo de aplicativo móvel para auxílio educacional do patologista / Bruno Horstmann. – 2021.
131f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Renata Nunes Aranha
Coorientador: Prof. Dr. Albino Fonseca Júnior

Mestrado (Dissertação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Telemedicina e Telessaúde.

1. Patologia - Teses. 2. Aplicativo móvel - Teses. 3. Telepatologia - Teses. 4. Telemedicina - Teses. 5. Tecnologia educacional – Teses. I. Aranha, Renata Nunes. II. Fonseca Júnior, Albino. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 616.12-008.1

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB/7 – 6382

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Bruno Horstmann

Telepatologia no Brasil: desenvolvimento de protótipo de aplicativo móvel para auxílio educacional do patologista

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Telemedicina e Telessaúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 02 de julho de 2021.

Coorientador: Prof. Dr. Albino Fonseca Júnior
Universidade Federal Fluminense

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Renata Nunes Aranha (Orientadora)
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Prof.^a Dra. Leila Cristina Soares Brollo
Faculdade de Ciências Médicas -UERJ

Prof.^a Dra. Helena de Carvalho
Virginia Tech Carilion School of Medicine

Rio de Janeiro
2021

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Sérgio Alfredo Horstmann e Elizabeth de Pinho Horstmann, por todo apoio e confiança ao longo da vida e a minha filha Beatriz Horstmann, minha constante fonte de alegria.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a minha família pelo suporte e incentivo que me deram para essa jornada em especial Prof.^a Dr.^a Lavínia Barros de Castro.

Agradeço ao meu mentor, professor, amigo e segundo pai, Professor Salim Kanaan por todos os ensinamentos ao longo da minha vida profissional.

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Renata Nunes Aranha por me orientar neste trabalho com entusiasmo e competência.

Agradeço ao meu coorientador Professor Doutor Albino Fonseca Junior por todo conhecimento e tempo disponibilizado ao projeto.

Agradeço à amiga Ana Cláudia de Souza pela oportunidade de troca de conhecimento ao longo do desenvolvimento do projeto.

Agradeço ao suporte tecnológico do amigo Felipe Almeida Graça.

Agradeço também a todos colegas de turma e aos funcionários do departamento de Telessaúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

RESUMO

HORSTMANN; Bruno. *Telepatologia no Brasil: desenvolvimento de protótipo de aplicativo móvel para auxílio educacional do patologista*. 2021. 131f. Dissertação (Mestrado Profissional em Telemedicina e Telessaúde) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

O presente trabalho visa a descrever o protótipo do aplicativo móvel intitulado *Pathohelp* que tem o propósito de ser uma ferramenta colaborativa de suporte educacional aos médicos patologistas e residentes em anatomia patológica ofertando, em um ambiente seguro, a possibilidade da discussão de casos clínicos com imagens de lâminas histopatológicas. Para a concretização do projeto, inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica a respeito da prática da telepatologia, assim como a comparação entre aplicativos de mercado. Os aplicativos (apps) *Pocket Pathologist* e *GP-Helper* entre outros, já existentes no mercado, foram estudados para análise comparativa da jornada do usuário, funcionalidades ofertadas, itens de cadastro e linguagem de programação utilizada. A seleção dos campos de preenchimento obrigatórios dos casos clínicos patológicos foi realizada a partir de laudos de laboratórios consagrados no mercado e através da utilização do Manual de Padronização de Laudos Histopatológicos da Sociedade Brasileira de Patologia. O protótipo, como resultado, foi desenvolvido em plataforma web, com interface simples, objetivando maior usabilidade. A Educação em Patologia é, tradicionalmente, feita através de conjuntos armazenados de lâminas de vidro e livros didáticos. O número reduzido de patologistas e a grande concentração destes nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, impõem dificuldades logísticas para a capacitação desses profissionais. Através do *PathoHelp*, médicos patologistas de todo país podem discutir casos com a inclusão de imagens de lâminas histopatológicas captadas pelo smartphone através da ocular do microscópio. Além do compartilhamento do conhecimento entre Patologistas, o *PathoHelp* possibilitará a educação desses especialistas no uso de ferramentas de telepatologia. Esse é outro grande desafio, visto que, o Patologista, tradicionalmente, é resistente ao uso de tecnologias.

Palavras-chave: Telemedicina. Telepatologia. Aplicativo móvel. Patologia digital. Educação digital. Patologia.

ABSTRACT

HORSTMANN; Bruno. *Telepathology in Brazil: mobile application prototype development for pathologist educational aid*. 2021. 131f. 131f. Dissertação (Mestrado Profissional em Telemedicina e Telessaúde) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

The present work aims to describe the prototype of the mobile application called Pathohelp, which is intended to be a collaborative educational support tool for pathologists and residents in pathological anatomy, offering, in a safe environment, the possibility of discussing clinical cases with images of histopathological slides. For the realization of the project, initially, bibliographic research was carried out regarding the practice of telepathology, as well as the comparison between market applications. The applications (apps) Pocket Pathologist and GP-Helper, among others, already on the market, were studied for a comparative analysis of the user's journey, features offered, registration items and programming language used. The selection of mandatory fields for clinical pathological cases was carried out based on reports from renowned laboratories in the market and also through the use of the Manual of Standardization of Histopathological Reports of the Brazilian Society of Pathology. The prototype, as a result, was developed on a web platform, with a simple interface, aiming at greater usability. Pathology Education is traditionally done through stored sets of glass slides and textbooks. The reduced number of pathologists and their large concentration in the South and Southeast regions of Brazil impose logistical difficulties for the training of these professionals. Through PathoHelp, pathologists from all over the country can discuss cases with the inclusion of images of histopathological slides captured by the smartphone through the microscope eyepiece. In addition to sharing knowledge between Pathologists, PathoHelp will enable the education of these specialists in the use of telepathology tools. This is another great challenge, since the Pathologist is traditionally resistant to the use of technologies.

Keywords: Telemedicine. Telepathology. Mobile applications. Digital pathology. Digital education. Pathology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma Laboratório de Anatomia Patológica.....	19
Figura 2 - Aplicações em Telepatologia.....	22
Figura 3 – Perfis de Atuação da Telepatologia em várias configurações.....	23
Figura 4 - Microscópio com câmera digital acoplada	30
Figura 5 - Telepatologia Robótica	31
Figura 6 - Escâner de Lâminas Histológicas	32
Figura 7 - Telepatologia Móvel.....	35
Figura 8 - Imagem de uma lâmina virtual de corte de uma tonsila palatina.....	66
Figura 9 – Tela inicial aplicativos de mercado	67
Figura 10 - Telas de acesso e conteúdo GH Helper	68
Figura 11 – Tela de cadastro <i>Pathologist Connect</i>	69
Figura 12 – Tela UPMC/Inserção de um novo caso.....	71
Figura 13 - Fluxograma de utilização do <i>PathoHelp</i>	72
Figura 14 – Tela ícone do protótipo.	73
Figura 15 - Tela inicial	74
Figura 16 – Tela do <i>PathoHelp</i> para Cadastro do usuário.	75
Figura 17- Tela termos de uso	76
Figura 18 - Tela para cadastro de senha.	77
Figura 19 - Tela confirmação de senha	78
Figura 20 - Tela de login e senha.	79
Figura 21 - Tela cadastro de um novo caso.	80
Figura 22- Tela cadastro de um novo caso 2.	81
Figura 23 - Laudo exame histopatológico.....	82
Figura 24 - Tela inserção das imagens das lâminas.....	83
Figura 25 - Tela inserção de imagens adicionais.....	84
Figura 26 - Tela aviso de campos não preenchidos.....	85
Figura 27 – Tela card resumo de casos.....	86
Figura 28 - Tela pesquisa de casos.	87
Figura 29 – Tela seleção do caso após pesquisa.....	88
Figura 30 - Tela visualização do caso selecionado.....	89

Figura 31 - Tela visualização de lâminas do caso	90
Figura 32 – Tela contribuições para o caso	91
Figura 33-Tela gerenciamento de casos	92
Figura 34 - Tela remoção de casos	93
Figura 35 – Tela volumetria dos casos	94
Figura 36 - Tela tutorial.....	95
Figura 37 – Tela perfil de usuário	966

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Panorama de utilização da internet em 2021	24
Quadro 2 - Telepatologia Histórico	26
Quadro 3 - Comparação entre os tipos de telepatologia.....	32
Quadro 4 - Quantitativo e caracterização dos artigos científicos publicados nos primeiros vinte anos de existência da telepatologia.....	37
Quadro 5 - Áreas e temas pesquisados em Telepatologia	39
Quadro 6 - Artigos selecionados por temas pesquisados	52
Quadro 7 – Síntese dos Artigos selecionados.....	57
Quadro 8 - Temas estudados em telepatologia.....	62
Quadro 9 - Resultado e Estudo sobre Performance Estudantes MO x MV.....	66
Quadro 10 - Aplicativos de mercado	67

LISTA DE ABREVIATURAS

Apps	Aplicativos.
ATA	American Telemedicine Association.
CFM	Conselho Federal de Medicina.
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis.
EaD	Educação a Distância.
EC	Educação Continuada.
FDA	Food and Drug Administration.
IMI	Inventário de Motivação Intrínseca.
INCA	Instituto Nacional do Câncer.
MO	Microscopia Óptica.
MV	Microscopia Virtual.
OMS	Organização Mundial de Saúde.
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina.
SBP	Sociedade Brasileira de Patologia.
STP	Sistemas de Telepatologia.
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação.
WSI	Whole Slide Imaging.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 OBJETIVOS	15
1.1. Objetivo geral.....	15
1.2 Objetivos específicos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Anatomia patológica.....	16
2.2 Telessaúde e Telepatologia.....	20
2.2.1 <u>Marcos conceituais, definição e regulamentação</u>	20
2.2.2 <u>Histórico</u>	24
2.2.3 <u>Tipos de Telepatologia</u>	30
2.2.4 <u>Telepatologia móvel</u>	33
3. METODOLOGIA.....	38
3.1 Revisão Bibliográfica.....	39
3.2 Comparações entre os aplicativos de mercado	41
3.3 Desenvolvimento do protótipo	42
3.3.1 <u>Roteiro</u>	42
3.3.2 <u>Design</u>	42
3.3.2.1 Programação.....	43
3.3.2.2 Estrutura	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
CONCLUSÃO.....	97
REFERÊNCIAS	100
APÊNDICE A - Grupos e Topografia do Manual Brasileiro.....	109
APÊNDICE B – Grupos e Topografia do Aplicativo PathoHelp.....	118
APÊNDICE C - Contrato de Cessão de Direitos Autorais.....	128
APÊNDICE D - Termo de ciência para utilização de imagens histológicas.....	130
ANEXO - Certificado de registro de programa de computador - Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)	131

INTRODUÇÃO

Os problemas do sistema de saúde no Brasil não são poucos, nem recentes. Considerando a cadeia produtiva envolvida na entrega dos serviços de saúde, temos desde as questões que envolvem a infraestrutura instalada no país, passando pelos insumos, chegando aos problemas que se referem ao capital humano necessário para que um sistema de saúde funcione de forma adequada atendendo as demandas da sociedade. Nesse trabalho, dedicado aos temas relacionados à Telessaúde e Telemedicina, o foco foi selecionado a partir da necessidade de buscar ferramentas para potencializar a capacitação dos médicos patologistas e ofertar suporte educacional a esses especialistas tão escassos, principalmente nas regiões mais afastadas dos grandes centros e capitais brasileiras. A falta de certos especialistas em determinados locais compromete gravemente o atendimento àquela população. Construir soluções educacionais que amenizem o impacto dessa lacuna pode contribuir positivamente para o sistema de saúde sendo a utilização de recursos digitais como ferramenta educacional uma atual realidade para muitos grupos profissionais.

A importância do médico patologista para o sistema de saúde deve-se ao fato de ser esse especialista, um dos responsáveis pelo diagnóstico de uma das principais causas de mortalidade no país: As chamadas neoplasias ou cânceres. Sabendo da importância do diagnóstico precoce do câncer para seu tratamento, a atividade do médico patologista é figura central para o diagnóstico adequado e preciso de todos os tipos de cânceres. Os procedimentos envolvidos nessa tarefa passam pela anamnese, exames de imagem e análise de amostras de tecidos retirados em procedimentos cirúrgicos, conhecidos por biópsias. O especialista em patologia é o médico que, após o devido tratamento dos tecidos que foram coletados, é responsável por investigar e identificar se a amostra extraída é ou não um caso de câncer. Os trabalhos de análise, pesquisa e caracterização são realizados por meio de várias tarefas dentro do laboratório, em um longo processo até chegar o momento da observação em um microscópio óptico e a redação de um laudo.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, o câncer é a segunda maior causa de morte no Brasil, assim como no mundo, atrás apenas das Doenças Cardiovasculares (OUR WORLD IN DATA, 2017).

Os dados estatísticos disponíveis no país indicam a ocorrência de 600.000 novos casos de câncer no Brasil entre 2016 e 2017. Já no período seguinte, que compreende os anos 2018-2019, cerca de 635 mil novos casos foram registrados no Brasil (INCA, 2021).

O crescimento anual do número de casos de câncer em todo território nacional não é acompanhado pelo aumento do número de especialistas em patologia. Segundo os dados demográficos dos profissionais médicos brasileiros, publicados em 2020 pelo Conselho Federal de Medicina (CFM, 2019), existem 502.475 médicos registrados sendo 3.210 médicos patologistas, ou seja, 0,8% do total de médicos (SCHEFFER et al. 2020). A relação do número de médicos patologistas *per capita* é de 52.000 habitantes para cada profissional. Apenas como comparação, nos EUA, que possuem 845.500 médicos registrados, existe um total 12.090 patologistas, 1,43% do total de médicos, estabelecendo uma relação de 27.000 habitantes para cada patologista (LUNDBERG, 2019). No continente africano encontramos uma situação ainda mais dramática: São 500.000 habitantes para cada patologista (MONTGOMERY et al. 2018).

No Brasil, a escassez de profissionais dedicados à patologia fica evidente quando esses especialistas figuram na trigésima posição em uma lista que ordena 55 especialidades médicas, pelo número total de profissionais registrados (SCHEFFER et al. 2020). Um estudo realizado em parceria entre a Universidade de São Paulo (USP) e o Conselho Federal de Medicina (CFM) confirma, mais uma vez, a desigual distribuição de médicos na área geográfica do território brasileiro. No Brasil, do total de médicos registrados, 54,3% estão nas capitais, sendo a maioria nas regiões sul e sudeste e 45,7% nas cidades do interior. Não diferente do perfil dos demais médicos brasileiros, os médicos patologistas também atuam concentradamente nas capitais além de possuírem uma média de idade de 50,8 anos demonstrando ser um grupo com faixa etária elevada e pouca renovação na formação de novos profissionais. Com relação à formação acadêmica desses profissionais é importante ressaltar que a anatomia patológica representou somente 1% das vagas nos programas de residência médica nos hospitais brasileiros em 2020. Mesmo assim, em 2019, das 150 vagas destinadas para anatomia patológica, somente 120 foram preenchidas segundo dados da Sociedade Brasileira de Patologia (<http://www.sbp.org.br>). A falta de profissionais não é um problema a ser resolvido em curto prazo. Mesmo se muitos profissionais buscassem essa especialização, teríamos um grande intervalo temporal entre a formação, ingresso no mercado e maturação desse médico (SCHEFFER et al. 2020).

O cenário é de uma limitação real de produção de exames, onde os profissionais estão sobrecarregados, são submetidos a longas jornadas semanais, atuando isolados em mais de um emprego e sem muitas oportunidades de troca com outros especialistas.

Essa situação reforça a urgente demanda pela formação e especialização de novos profissionais na área de Patologia. Enquanto os problemas relacionados à graduação em medicina continuam em discussão em outros fóruns, este trabalho trata da aplicação da tecnologia na geração e aperfeiçoamento de conhecimento e expertise em anatomia patológica auxiliando no refinamento técnico deste profissional como médico(a) patologista.

O atual trabalho aprofundou-se no papel que a telepatologia tem ao facilitar o aprendizado e a construção de expertises em anatomia patológica (MEYER & PARÉ, 2015) com um olhar especial para o cenário educacional brasileiro. Soluções tecnológicas que ampliem a possibilidade de aprimoramento de conhecimento em menor espaço de tempo podem contribuir para acelerar todo processo da cadeia de execução de exames em patologia.

O desenvolvimento do protótipo de aplicação (*app*) nomeado *PathoHelp* tinha o desafio de partir da coleta e estudo das bases científicas, fundamentar, parametrizar e construir um protótipo de aplicativo de telepatologia voltado para a educação dos profissionais médicos especialistas ou em formação. O protótipo *PathoHelp* foi desenvolvido para ser acessado via celular e/ou computador, permitindo conectar os profissionais por meio do compartilhamento de imagens e informações sobre casos, como também, construir e aprimorar as expertises sobre patologia, de forma digital (aplicativo *web-based*), colaborativa e descentralizada.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo geral

Desenvolver protótipo de um aplicativo móvel educacional destinado a profissionais médicos patologistas do Brasil para compartilhamento de imagens digitais de amostras histopatológicas possibilitando a coleta de opiniões dos especialistas.

1.2 Objetivos específicos

- a) Fazer revisão de literatura sobre os temas telepatologia e telepatologia para fins educacionais;
- b) Pesquisar, caracterizar e comparar os aplicativos de telepatologia que existem no mercado brasileiro e americano (em lojas de apps);
- c) Realizar a seleção dos campos de cadastro do usuário permitindo a criação de uma rede identificada e qualificada;
- d) Realizar seleção das principais funcionalidades do aplicativo necessárias para compartilhar casos anatomopatológicos para fins educacionais;
- e) Realizar seleção dos campos de preenchimento obrigatórios dos casos clínicos patológicos necessários para compreensão e contribuição da rede colaborativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão de bibliografia realizada para a construção do protótipo de aplicativo foi fundamentada na análise de estudos de áreas de conhecimento específicas. Foi necessário não só o entendimento da caracterização e impacto das tecnologias, mas também a validade científica da aplicação tecnológica como forma de construir expertise a partir da futura troca de conhecimento entre os especialistas para fins de análise crítica e geração de conhecimento. Dessa forma, foram trazidos como referencial, estudos sobre a área de Anatomia Patológica, Telepatologia e Telepatologia para fins Educacionais.

2.1 Anatomia patológica

A Anatomia Patológica é a especialidade da medicina que lida com o diagnóstico das doenças baseado no exame macroscópico das peças cirúrgicas e microscópico de tecidos e células (HC UNICAMP 2021). A produção de uma lâmina de um tecido, até que sua imagem possa ser capturada e enviada por sistemas de telepatologia, envolve um processo manual que, se não bem realizado, prejudica em muito a qualidade da imagem final do exame histopatológico. Se um tecido não for bem cortado, fixado e corado, independentemente de um excelente *scanner* ou de um *smartphone* com excelente câmera, terá como resultado uma imagem inadequada para ser utilizada seja em ensino ou para fins diagnósticos. Sendo assim, ressaltando a importância dessa fase pré-analítica descreveremos a seguir as etapas de produção de uma lâmina histopatológica em laboratório tradicional e de pequeno porte, realidade dos laboratórios no Brasil (EBSERH, 2020).

- (1) Na busca de um diagnóstico, amostras de tecido são coletadas em situação de procedimento ambulatorial ou cirúrgico e destinada à análise cito ou histopatológica;
- (2) O acondicionamento da amostra deve obedecer tanto aos parâmetros técnicos de conservação definidos para cada tipo de material, como também ao tipo de exame que será realizado.

- (3) Adequação do recipiente, da fixação e do traslado da amostra ao laboratório.
- (4) Na recepção do material pelo laboratório são feitos os registros de identificação. A peça é levada à sala de macroscopia.
- (5) Na sala de macroscopia, as peças são dissecadas. Além disso, é feita a pesagem da peça, descrição do órgão em seu formato, dimensões, tamanho e localização da lesão. São analisadas características como a consistência da amostra.
- (6) Na ocasião da dissecação da peça ocorre o armazenamento de fragmentos em recipientes comumente chamados de cassetes. Em todo processo é observado o número que identifica nome completo do paciente e a amostra que corresponde àquela descrita no pedido que acompanha o recipiente. A identificação dos cassetes é feita em 4 (quatro) cores que correspondem a diferentes tipos de exames (geral, rotinas, urgentes ou reativagem).
- (7) Os referidos cassetes recebem uma seleção de cortes e seguem para um equipamento onde ocorre o preparo histotécnico durante 12 horas. Durante esse período, as amostras recebem banhos de soluções compostas por parafina, álcool e xilol.
- (8) A seguir, o material é colocado em um molde que foi preparado com uma infiltração de parafina líquida em temperatura aquecida.
- (9) O material segue para a placa fria (ou *Cold Spot*), aonde ainda é encaixado no molde para solidificar a parafina e ser armazenado para uma nova fase chamada de microtomia.
- (10) O material, agora denominado como bloco, é colocado no micrótomo, com o objetivo de sofrer desbastamento e corte em espessura que varia entre 2,0 e 3,0 medidas chamadas de micras.
- (11) Em seguida, os segmentos (ou cortes) são abertos em água com baixa temperatura e recolhidos da solução com uma lâmina de vidro, que possui uma ponta fosca. Após essa “pescaria” os cortes são mergulhados em banho-maria em uma temperatura alta, geralmente acima de 50 graus Celsius, com o intuito de serem afixados na lâmina. Depois de serem fixados em lâminas, os blocos com materiais vão para a estufa com aproximadamente de 60 graus Celsius, para que a parafina seja retirada.
- (12) Após o processo de desparafinização, a amostra sob a lâmina segue para um novo processo chamado de coloração (HE- Hematoxilina-Eosina).

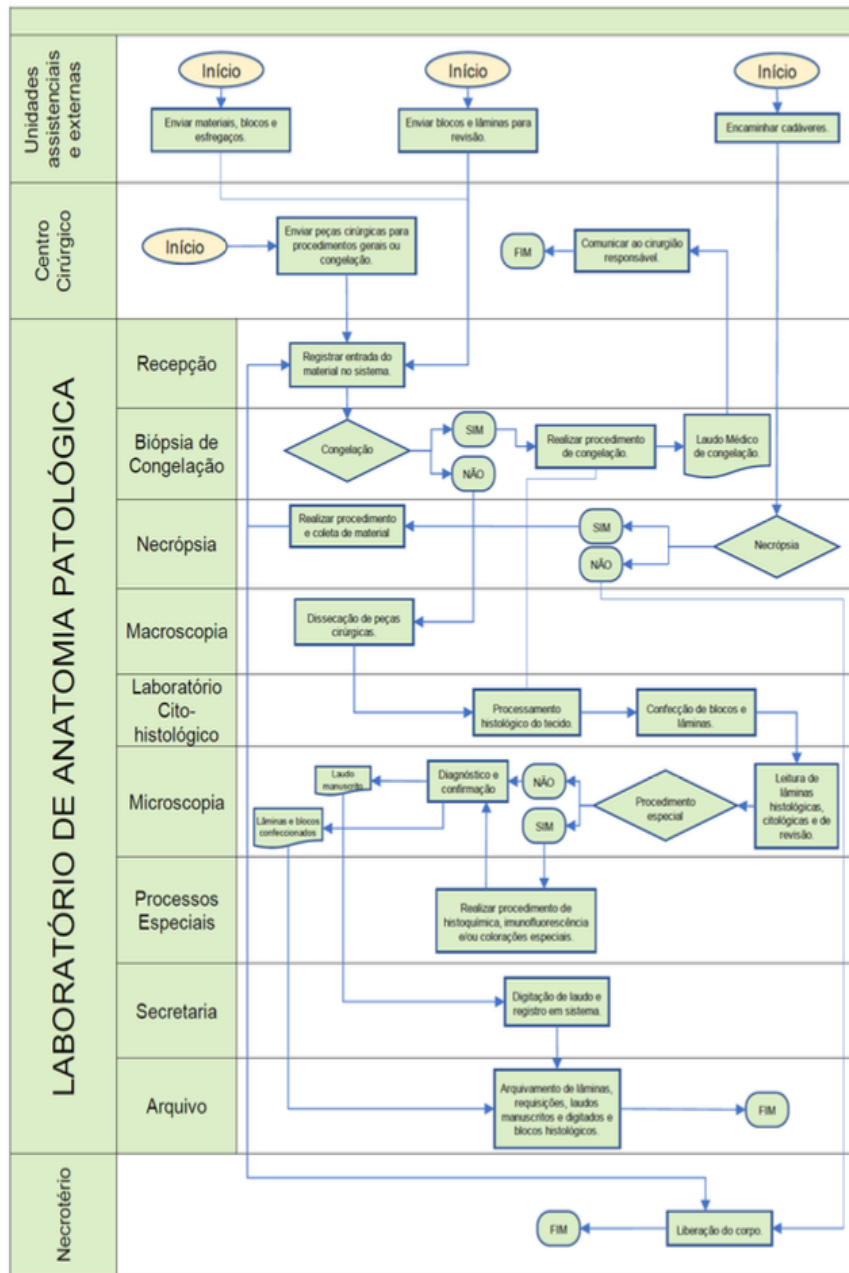
(13) Depois do processo da coloração é feito o selamento da lâmina com lamínula com um tamanho necessário para cobrir o corte por meio do xilol. Em seguida, o material é enviado à sala de laudos para a microscopia.

(14) Agora, na fase de microscopia, os profissionais médicos envolvidos verificam a identificação do caso, dados do paciente, material descrito na requisição e hipóteses clínicas, assegurando que o material visto na lâmina seja o mesmo recebido para aquela requisição.

(15) O profissional analisa a amostra que consta na lâmina e descreve a microscopia do caso e, em seguida, gera o diagnóstico. Caso seja necessário, o médico patologista faz registros explicativos e solicita exames complementares com coloração especial e imunohistoquímica. O especialista irá registrar as informações em laudo, que ficam no laboratório e são entregues aos pacientes ou seus respectivos médicos sob apresentação do protocolo do exame ou identificação do paciente.

(16) O material é sempre identificado e registrado com numeração própria e código de barras, essa identificação permanece a mesma durante todo o processo, desde a recepção da amostra até seu processo de arquivamento.

Figura 1 - Fluxograma Laboratório de Anatomia Patológica



Fonte: EBSEH, 2020.

2.2 Telessaúde e Telepatologia

2.2.1 Marcos conceituais, definição e regulamentação

A chamada Tecnologia da Informação e Saúde (TICs), definida como: “um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada para tratar a informação e auxiliar na comunicação”, transformou-se em importante ferramenta para educação. (PEREIRA e SILVA, 2010). Quando aplicadas a saúde, as TICs são compreendidas pela Telessaúde ou Saúde Digital.

A Telessaúde é a distribuição de serviços e informações relacionados à saúde através das tecnologias da informação e comunicação (MARRONE, 2015). A Telessaúde possui característica multidisciplinar e multiprofissional. Médicos, enfermeiros, nutricionistas e psicólogos atuam nesse campo do conhecimento. Segundo a Organização Mundial de Saúde, Telemedicina é: “oferta de serviços ligados ao cuidado com a saúde em que a distância é um fator crítico. Tais serviços são providos por profissionais da área da saúde usando tecnologias de informação e comunicação para o diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças e contínua educação de provedores de cuidados com a saúde assim como para fins de pesquisa e avaliações” (WHO, 2012)

CHAO (2008) divide a Telessaúde em 3 grandes marcos no Brasil sendo a implantação da Telemedicina correspondendo aos segundo e terceiro marcos desse processo histórico. Surge com a elaboração do Projeto de Telemática e Telemedicina em apoio à Atenção Primária por solicitação do Ministério da Saúde entre dezembro de 2005 a maio de 2006 e, posteriormente, desenvolve-se através da criação da Rede Universitária de Telemedicina (RUTE) no primeiro semestre de 2006.

As áreas de atuação da Telessaúde são: Teleducação, Teleconsultoria, Telediagnóstico e Teleassistência. No campo da Telemedicina, a Telepatologia é utilizada no mundo sendo validada na ciência e no mercado como uma ferramenta comum para diagnóstico e educação.

Segundo o CFM (2019), em sua resolução 2.264/2019, a Telepatologia é definida como: “o exercício da especialidade médica em patologia mediado por tecnologias para o envio de dados e imagens com o propósito de emissão de relatório, como suporte às atividades

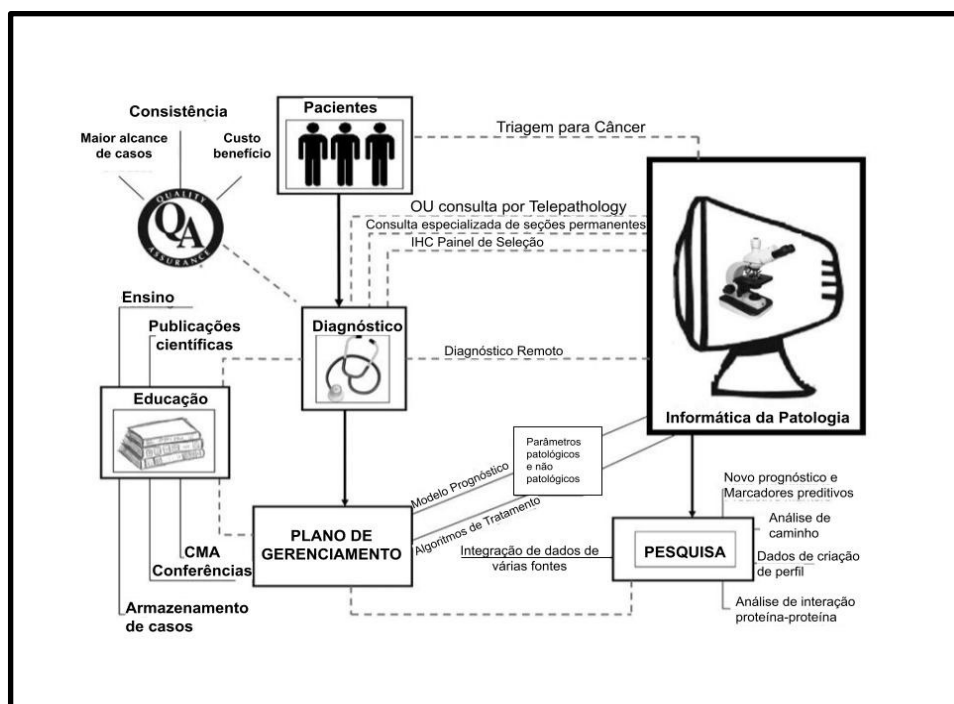
anatomopatológicas desenvolvidas localmente”. O texto cita que " nas unidades envolvidas em procedimentos por telepatologia tanto na origem como na expedição do laudo deverá haver um diretor técnico com Registro de Qualificação de Especialista em Patologia, devidamente registrado no Conselho Regional de Medicina da sua jurisdição”. Os dois médicos são solidários na responsabilidade sobre o caso. A norma ainda estabelece que esse serviço só pode ser executado se contar com suporte tecnológico apropriado para que sejam garantidos integridade, veracidade, confidencialidade, privacidade e sigilo das informações além de termo de consentimento esclarecido do paciente. O anexo da resolução define tamanho e resolução mínima da imagem assim como formato, no caso TUFF 300DPI. Continuando, a resolução afirma que: "os sistemas informatizados devem possuir os requisitos obrigatórios do Nível de Garantia de Segurança 2 (NGS2) do padrão ICP-Brasil, com assinatura digital. A transmissão da imagem deve obedecer, ainda, a norma ISO 17001 com a utilização de equipamentos específicos chamados escâneres de lâminas.

O exercício da Telepatologia como uma forma derivada da Telemedicina tem diversas aplicações que variam entre: (1) Telediagnóstico- Atuação de um médico, geograficamente distante do paciente, fornecendo um diagnóstico primário. No Brasil, por questões regulatórias, em diagnóstico primário é necessário ter um médico responsável na recepção do material e um médico geograficamente distante para emissão do laudo. Nos EUA, é permitido a emissão de laudos por patologistas distante de locais onde não existam especialistas (2) Interconsulta/Teleconsultoria com outro patologista para um caso complexo (médico para médico). Com relação ao uso de imagens estáticas (fotografias) em telepatologia, não há impedimento ou restrições para consulta de opiniões ou interconsulta (médico para médico). Nesse caso a responsabilidade única e exclusiva é do médico que recebeu o material do paciente ficando a cargo desse profissional a emissão e assinatura do laudo após a consulta com outro especialista. (3) Educação e Pesquisa. Da mesma forma que, guardado os princípios da confidencialidade, imagens estáticas também podem ser utilizadas com fins educacionais.

A Associação Americana de Telepatologia, em seu documento de parametrização, define a telepatologia como "a comunicação em rede eletrônica e multimídia que ocorre entre patologistas e / ou pessoal de laboratório qualificado localizados em 2 ou mais locais geográficos, trocando dados por meio de uma rede de informações relacionadas à patologia. " (ATA, 2014). Surgida há mais de 50 anos, a telepatologia é praticada nos EUA como interconsulta através de imagens fotográficas. O diagnóstico primário foi regulamentado pelo

Food and Drug Administration (FDA) em junho de 2017, nos EUA, especificamente para as chamadas lâminas de slides inteiros: Imagens virtuais obtidas por escaneamento das lâminas de vidro em equipamento apropriado.



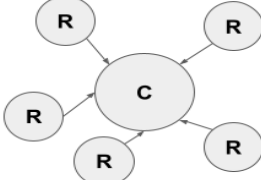
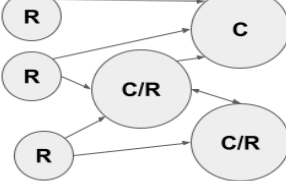


Figura 2 - Aplicações em Telepatologia



Fonte: MEYER & PARÉ (2015).

A telepatologia apresenta desafios quanto à sua implementação. Desde a estrutura física de equipamentos e internet até o acesso à opinião e análise de especialistas sobre as amostras (MEYER & PARÉ, 2015). Permite sair de um contexto em que um único agente analisa fisicamente uma amostra até o outro extremo onde, em uma perspectiva descentralizada e digital, vários profissionais podem analisar diversas amostras mesmo estando separados e dispersos em diferentes pontos, como visto no modelo apresentado por MEYER & PARÉ, 2015 em figura 3.

Figura 3 – Perfis de Atuação da Telepatologia em várias configurações

Estruturas de Conexão	N° (%)
Local único 	21 (21)
Um a um 	19 (19)
Centralizado 	21 (21)
Descentralizado 	20 (20)
Múltiplas ou nenhuma configuração específica	18 (18)
 Local de referência  Local de Consulta	

Fonte: MEYER e PARÉ (2015).

Em muitos países em desenvolvimento não é possível estruturar serviços de Telepatologia de Lâminas de Slides Inteiros devido a: questões de infraestrutura física; ausência de equipamento como scanners (alto custo); falta de internet capacitada para grande tráfego de dados; ausência de recursos humanos. Porém a Telepatologia por fotos de câmeras digitais ou smartphones, acopladas à lente ocular do microscópio, com compartilhamento das imagens em rede tem se demonstrado importante caminho para suporte educacional e diagnóstico interconsulta em países em desenvolvimento.

Tomando a perspectiva de uma telepatologia colaborativa, os profissionais podem reportar os casos de patologia em um contexto em que vários partícipes podem contribuir com opiniões compartilhadas por meio de texto, conferências de áudio e vídeo (SACCO et al. 2019). Nesse ambiente, temos os sistemas colaborativos, onde uma aplicação tecnológica permite que um grupo de usuários possa cooperar e se comunicar, com o intuito de realizar tarefas iguais ou

contíguas. Dessa forma, nesse ambiente digital e colaborativo conseguem criar, complementar, analisar, e ainda prover acesso a uma ampla gama de recursos e informações (PETROLINI et al. 2019)

Na década de 90, a Telemedicina cruzou uma barreira importante em relação à adoção de inovações disruptivas. Nos EUA, pelo menos 15% dos médicos trabalham em consultórios que usam telemedicina sendo a adesão à essa tecnologia crescendo 50% ao ano. As evidências sobre aumento da conveniência e diminuição de custos são os grandes e poderosos motores dessa mudança. (DORSEY & TOPOL, 2020). A maioria dessas inovações não seria possível sem contar com a evolução da conectividade via internet. Sobre isso, observou-se que durante o período de 2009 a 2018, a penetração global da internet cresceu de 24% para 51%, chegando a 60,1% em abril de 2021.

Quadro 1 – Panorama de utilização da internet em 2021

Uso Global do acesso digital, redes sociais e mobile (abril de 2021, em bilhões)				
População Total	Usuários Ativos de Internet	Usuários Ativos de Redes Sociais	Usuários únicos de Celulares	Usuários de internet via mobile
7.85	4.72	4.33	5.27	4.38
Urbanização: 56.5%	60.1% da população	55.1% da população	67.1% da população	92.8% dos usuários de internet

Fonte: KEMP, 2021.

2.2.2. Histórico

A telepatologia já recebeu inúmeras denominações entre elas: microscopia digital, microscopia robótica remota, telemicroscopia, videomicroscopia e microscopia virtual (PANTANOWITZ et al. 2014). O primeiro clássico registro de utilização da telepatologia como serviço é datado ainda na década de 60, mais precisamente no ano de 1968, na cidade de Massachusetts, EUA. A transmissão de imagens de amostras entre locais geograficamente distantes (um aeroporto em Boston e o Hospital Geral da cidade de Massachussets), tornou-se oficialmente o primeiro registro da telepatologia (FARAHANI & PANTANOWITZ, 2015). Porém, existe um registro histórico, em 1958, no uso de tecnologias de imagens aplicadas à anatomia patológica em atividades de ensino do curso de graduação de medicina da

Universidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, no Brasil, quando pela primeira vez, foi utilizado um circuito fechado de televisão para transmissão de imagens histopatológicas. Já em 1986, ocorreu a utilização de um microscópio com braço robótico entre os estados do Texas e Washington transmitindo imagens a cores por uma câmera de vídeo via satélite. Em 1989, na Noruega, é implementado o primeiro serviço nacional de telepatologia para congelação peroperatória.

Em meados do ano 2000, nos EUA, o primeiro escâner de lâminas é apresentado ao mercado. Em 2009, o *Food and Drug Administration* (FDA) organizou o primeiro painel de discussão para aprovação da patologia digital em diagnósticos primários. Em 2017, a telepatologia foi aprovada para diagnósticos primários nos EUA. Já no Brasil, o Conselho Federal de Medicina emite resolução regulamentando o uso da Telepatologia em 2019.

No início de sua utilização, a telepatologia sofria resistência por parte dos especialistas em patologia, pelo fato de que as imagens, geradas a partir das amostras e recebidas por computadores, sofriam de falta de resolução e qualidade, e por isso, não eram passíveis de confiança para diagnósticos. Assim, as imagens adquiridas via telepatologia não eram consideradas como ativos ou insumos para estudos ou práticas clínicas. Certamente, essa reação acontecia pelo costume em só lidar com a grande resolução focal de sistemas ópticos dos microscópios usuais.

Com o avançar do tempo, ao longo dos anos 90, a rejeição por parte dos profissionais diminuiu devido algumas mudanças no cenário tecnológico: O rápido avanço do uso dos microcomputadores tanto para uso pessoal como profissional; A democratização do acesso aos computadores pessoais; A diminuição dos custos dos equipamentos; O aumento da capacidade de processamento e armazenamento dos computadores e a melhoria da resolução das imagens. Além disso, em um curto espaço de tempo, os trabalhos científicos de patologia já traziam relatos sobre a contribuição e as vantagens das imagens digitais para os resultados obtidos. Nesse caminho, a imagem digital ganha espaço ativo como fonte para diagnóstico e educação, auxiliando aos profissionais em suas práticas diárias.

No quadro a seguir descrevemos os principais marcos históricos que construíram o caminho da Telepatologia até os dias atuais.

Quadro 2 - Telepatologia Histórico

Ano	Marco histórico	Referência
1958	Na América Latina, a primeira referência que encontramos no uso de tecnologias de imagens médicas, aplicadas à anatomia patológica, são as atividades de ensino de graduação da Universidade de Santa Maria (Rio Grande do Sul, Brasil), onde pela primeira vez foi utilizado circuito fechado de televisão, em 1958.	REZEK NETO (2008)
1960	Já na década de 60, existem as anotações sobre testes da <i>National Air and Space Administration</i> (NASA), seguido por testes médicos especializados (biópsias de pele) no Hospital Geral de Massachusetts, Boston, EUA.	KAYSER. KAYSER; RADZISZKOWSKI e OEHANN (1994-2004)
1974	Com foco na telepatologia, em 1974, imagens estáticas em preto e branco de tecidos, sangue e fragmentos de medula óssea foram transmitidas via satélite, de um navio-hospital atracado no Brasil, para Washington DC. Foi a primeira vez que imagens estáticas de lâminas microscópicas foram transmitidas por meio de um link de satélite	ROJO (2015) EIDE e NODRUM (1994)
1981	O grupo brasileiro do projeto SACI descreve sua experiência de diagnóstico histopatológico remoto, por meio da transmissão de imagens obtidas em microscópios ópticos por meio de satélites de telecomunicações.	ROJO, 2015. NOVELLI e ARAÚJO (1981)
1986	No estado norte-americano do Texas, uma paciente localizada na cidade de El Paso teve a confirmação de seu diagnóstico de câncer de mama por um patologista cirúrgico que estava em Washington, D.C. Por meio da conexão de satélite combinada com microscopia de luz telerobótica.	WEINSTEIN. HOLCOMB e KRUPINSKI (2019).

1987	Nesse ano, houve a publicação por Ronald S. Weinstein e seus colaboradores dos primeiros resultados diagnósticos por videomicroscopia. Além disso, o mesmo Dr. Weinstein apresentou o primeiro pedido de patente para telepatologia nos Estados Unidos.	WEINSTEIN. HOLCOMB e KRUPINSK (2019).
1988	O primeiro feito de telepatologia on-line com a prática de congelação foi realizado pela equipe de patologistas da universidade norueguesa de Tromsø (Dr. Eide, Dr. Nordrum e colaboradores).	KAYSER. KAYSER; RADZISZKOWSKI e OEHANN (1994-2004)
1990	Publicação de artigo do <i>Department of Veterans Affairs Hospital</i> utilizando a telepatologia, nos Estados Unidos, onde centenas de imagens de casos de anatomia patológica, mais especificamente, congelações pré-operatórias e casos de patologia clínica foram analisados de forma totalmente remota sem a presença de um patologista local. Essa publicação demonstrou uma alta concordância diagnóstica entre a telepatologia e a microscopia ótica e uma importante diminuição do tempo para liberação de laudos anatomopatológicos.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
1990	O primeiro serviço de diagnóstico remoto em procedimentos de congelação foi implantado na Noruega em 1990.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
1991	Em 1991 é publicado o primeiro estudo de uma unidade operativa de telepatologia em procedimentos de congelação.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
1992	Foi realizado em Heidelberg (Alemanha), o primeiro congresso internacional discutindo apenas aspectos da telepatologia.	KAYSER. KAYSER; RADZISZKOWSKI e OEHANN (1994-2004)
1993/ 1994	O órgão responsável pelo registro de patentes (<i>US Patent and Trademark Office</i>) reconheceu a validade e originalidade dos pedidos e acabou por conceder, nos anos de 1993 e 1994, dois registros de patentes	WEINSTEIN. HOLCOMB e KRUPINSK (2019).

	"divisionais", e cada uma delas foi chamada de "Redes de diagnóstico de telepatologia".	
1994	O Instituto AFIP, de Patologia das Forças Armadas dos EUA, apresenta seu sistema eletrônico de consultas, fundamentado em redes de comunicação e softwares específicos, que conecta médicos patologistas dessa organização a outras instituições nacionais e internacionais.	WILLIAMS; MULLICK. BUTLER. HERRING <i>et. al.</i> (2001)
1995	Início da implantação de estações de trabalho para o uso da imagem digital e da telepatologia. Esse marco foi possível graças à ocorrência de uma série de fatores conjunturais, principalmente: (1) a ampliação do uso pessoal e profissional dos microcomputadores, (2) a drástica diminuição dos preços das câmeras analógicas para fotografia e vídeo e ainda (3) a popularização da internet.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
2000	Ano que marca a consolidação da telepatologia. Ocorreram sete conferências internacionais que demonstraram aplicações, prós e contras da utilização das imagens digitais na Patologia.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
2001	Neste ano, o Departamento de Defesa Americano oficializou a telepatologia estática em seu Programa de Telemedicina.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
2001	Também em 2001, na cidade espanhola de Pamplona, a Sociedade Espanhola de Anatomia Patológica, apresenta o primeiro livro relacionado à telepatologia: o "Manual de Telepatología", tinha 250 páginas e foi organizado por Luis Alfaro Ferreres.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
2005	As Forças Armadas dos Estados Unidos (US Army) passam a utilizar WSI como plataforma.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)
2011	Introdução do WSI (Slide de Imagens Inteiras) como sistema de imagens estáticas e dinâmicas.	FARAHANI e PANTANOWITZ (2015)

2013	Lançamento das 'Guidelines' (princípios norteadores) em Telepatologia desenvolvidos pelo Royal College de Patologistas.	GARCIA-ROJO, 2016.
2017	Trinta anos após a invenção da Telepatologia, a FDA (<i>Food and Drug Administration</i>) aprovou a telepatologia como fonte primária para diagnósticos clínicos.	EVANS; BAUER; BUI; CORNISH <i>et al.</i> (2018)
2019	Resolução 2.224/2019. CFM	CFM (2019)

Fonte: O autor, 2021.

2.2.3 Tipos de Telepatologia

Dependendo de como a forma da imagem é capturada e transmitida define-se a classificação da telepatologia em três modalidades: Telepatologia estática, dinâmica ou híbrida.

A telepatologia estática caracteriza-se pelo arranjo onde câmeras fotográficas ou *smartphones*, acoplados em adaptadores aos microscópios, capturam as imagens das lâminas e as transmitem por e-mail ou qualquer outro sistema de telecomunicação. Motivos como o baixo custo de implantação, pouca necessidade de banda larga de internet, entre outros, levaram à sua ampla disseminação. Contudo, a assincronicidade de compartilhamento trouxe pontos negativos como: (1) a falta de ingerência sobre a imagem não podendo o especialista manipular e rotacionar os controles e eixos do equipamento; (2) restrição do número de campos que podem ser observados, já que o material não está disponível para análise em tempo real; (3) demanda por expertise do profissional que captura as imagens para não comprometer a qualidade do processo e conseqüentemente da análise.

Figura 4 - Microscópio com câmera digital acoplada



Fonte: <https://www.newmedica.com.br>

Na chamada telepatologia dinâmica, também denominada interativa e robótica, o patologista remoto pode manipular a imagem e aprofundar seu campo visual. Requer maiores investimentos que a patologia estática pelo fato de necessitar, para ser implementada de

microscópios robóticos, escâneres e conexão de alta velocidade. Pode ser utilizada de forma síncrona ou assíncrona.

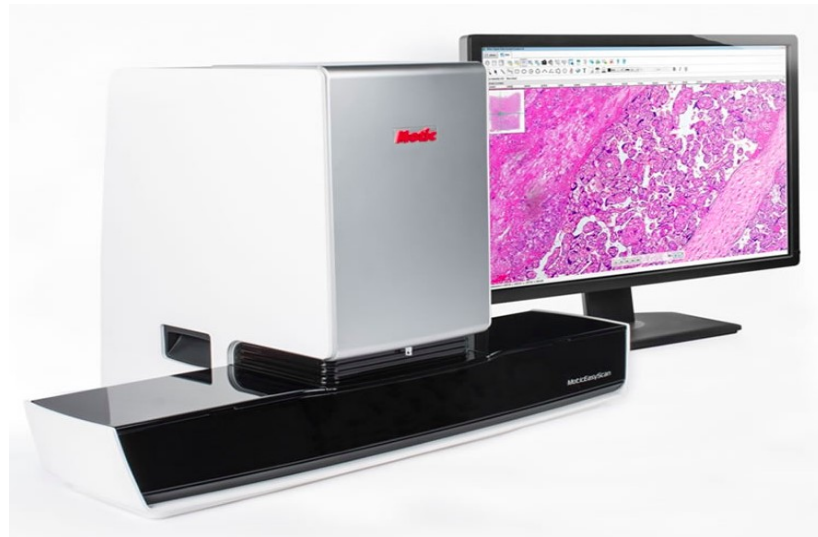
Figura 5 - Telepatologia Robótica



Fonte: BORGES, 2007.

A chamada telepatologia híbrida, de lâmina de slide inteiro ou lâmina virtual, consiste no escaneamento de lâminas inteiras através de hardware próprio, chamados *scanners* de lâminas, e softwares específicos. Possui elevado custo de implementação, porém mais acessível que os microscópios robotizados. Possui, como limitações, além do custo: Necessidade de sistemas interoperáveis para captura, tratamento e transmissão da imagem; Tempo longo para digitalização de uma lâmina; Necessidade de manutenção constante do hardware e software. Pode ser assíncrona quando a lâmina é escaneada e disponibilizada em uma página na internet possibilitando ao patologista, que está observando essa imagem, conseguir movimentá-la por vários campos simulando uma técnica robotizada. Pode ser síncrona quando patologistas em diferentes localidades discutem possibilidades diagnósticas com imagens digitais geradas simultaneamente de um mesmo caso. É considerado o padrão ouro em telepatologia.

Figura 6 - Escâner de Lâminas Histológicas



Fonte: <https://www.analiticaweb.com.br>

No quadro 3 abaixo observamos uma comparação entre as aplicações das diversas formas de telepatologia quanto ao tipo de imagem, controle remoto, número de imagens por caso, tamanhos dos arquivos e custo de implementação e manutenção.

Quadro 3 - Comparação entre os tipos de telepatologia

Tipo	Estático	Dinâmico	Híbrido
Transmissão	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona/Síncrona
Controle remoto	não	sim	sim
Imagens por caso	Limitado	Ilimitado	Ilimitado
Tamanho do Arquivo	Reduzido	Elevado	Elevado
Custo	Baixo	Alto	Alto

Fonte: FARAANI & PANTANOWITZ (2015)

2.2.4 Telepatologia móvel

A educação em patologia sempre foi tradicionalmente baseada em recursos como conjuntos de lâminas de vidro, livros didáticos e registros em diários. Com a penetração da internet, encontramos um aumento significativo da digitalização do material educacional para essa área: palestras em vídeo, jornais de patologia, livros de referência e acesso a visualização dos conjuntos de lâminas de vidro. Quando esse acervo online chega aos *smartphones*, os aplicativos se tornam uma maneira muito simples de aprender e se atualizar em patologia (FERNANDEZ-VEGA, 2015).

Sobre as atividades de educação, sabe-se que o processo educacional é mais efetivo quando ocorre a participação ativa dos envolvidos gerando maior desenvolvimento na aquisição de competências (FERRERES et al. 2001). Dessa forma, vimos a contribuição dos sistemas de telepatologia (STP) capazes de armazenar, organizar e transmitir as imagens digitais via internet, facilitando o compartilhamento inteligente e colaborativo de imagens macroscópicas e microscópicas. Temos uma situação em que já é possível dizer que qualquer computador pessoal pode se tornar um microscópio digital. E no contexto dessa pesquisa, já se defende que qualquer *smartphone* também pode se tornar um potente microscópio.

Na educação médica, os momentos presenciais e interativos sempre foram a base fundamental para garantir a qualidade da formação dos profissionais. No entanto, em um contexto de tantas mudanças, é inevitável assumirmos a importância do que se chama de educação híbrida, presencial e à distância. Ainda mais, quando os profissionais médicos são tão impactados na situação de crise ocasionada pela pandemia do COVID-19 (SENSU et al. 2020). Nesse contexto de pandemia, se faz ainda mais necessário usar as tecnologias para comunicação remota garantindo o distanciamento social, agindo colaborativamente, ensinando e aprendendo com outros profissionais médicos que estão geograficamente distantes.

O uso dos recursos digitais para fins educacionais em telepatologia já coleciona bons estudos principalmente sobre uso do microscópio virtual (MV) que melhora a experiência e amplia o acesso dos alunos ao aprendizado quando comparado ao microscópio ótico. (SIVAMALAI et al. 2011; WEINSTEIN et al. 2019). Apesar disso, alguns pesquisadores (SENSU et al. 2020) reclamam da falta de mais estudos sobre como usar o MV de forma mais efetiva.

A participação ativa dos alunos na análise das imagens digitais advindas da telepatologia foi apontada por GONGORA JARA & BARCELO (2008) como uma das melhores ferramentas para uma Educação Médica Contínua em Telepatologia, não apenas para patologistas em países em desenvolvimento.

Durante os últimos anos, o mundo assistiu à evolução tecnológica dos dispositivos que permitem a conectividade. A internet é ferramenta essencial para muitas atividades que passaram a ser digitais. No relatório anual de um importante *player* do mercado de *software* de monitoramento da *web* foram divulgados, em abril de 2021, dados sobre a ampliação do uso da internet em todo o mundo. Ao investigar quais os principais motivos pelos quais os usuários de 16 a 64 anos acessaram a internet podemos citar: Buscar informações com 63,3% das respostas; Pesquisar temas e produtos de saúde com 32,2% dos respondentes; Motivos educacionais e relacionados aos estudos e aprendizados foi uma alternativa assinalada por 42,8% das pessoas (KEMP, 2021).

O uso de *smartphones*, como ferramentas de telemedicina, vem crescendo amplamente, através de aplicativos instalados nesses dispositivos. Os aplicativos são programas de *software* desenvolvidos para serem executados em um computador ou dispositivo móvel para cumprir uma finalidade específica. (AUNGST, 2013; DEMING, 2014). O uso dos aplicativos em grande escala, como vemos atualmente, parte de uma escalada tecnológica que iniciou-se com o surgimento de dispositivos de computação móvel (assistentes pessoais digitais, seguidos de *smartphones* e *tablets*) e evoluiu muito rapidamente com a chegada de recursos mais avançados, como sistemas de posicionamento global (GPS), gravadores de som e imagem, buscadores pesquisa na web, câmeras de alta qualidade e resolução, bem como processadores mais rápidos, memórias otimizadas, baterias menores, sistemas operacionais melhores e telas de alta resolução. Assim, o que temos hoje como dispositivos móveis, sob a forma de *smartphones*, são praticamente computadores portáteis. Diante disso, os dispositivos de computação móvel são capazes de facilitar o desenvolvimento de grandes quantidades de aplicativos de dispositivos móveis para uso pessoal e profissional, com grande impacto em muitos campos, incluindo a medicina, a patologia e a telepatologia (AUNGST, 2013; DEMING, 2014; OZDALGA et al. 2012; VENTOLA, 2014).

Figura 7– Telepatologia Móvel



Fonte: https://www.amazon.com.br/Adaptador-ibasenice-microscópio-telescópio-smartphone/dp/B08CBS3YSN/ref=asc_df_B08CBS3YSN/

Existem vários aplicativos médicos no mercado e ainda há muito espaço para a criação de novas aplicações. Os aplicativos estão sendo cada vez mais usados em muitas especialidades médicas, principalmente nas áreas como dermatologia, cirurgia, anestesiologia e radiologia. As funcionalidades dos aplicativos que captam, armazenam e transmitem imagens, favorecem principalmente a especialidade da patologia pela necessidade das características visuais das amostras para que o trabalho da patologia funcione de forma adequada (FERNANDEZ-VEIGA,2015)

Essas aplicações digitais se tornam ferramentas de trabalho onde o médico obtém suporte e auxílio para a realização diagnósticos ou apoio educacional. A melhoria da capacidade de processamento dos dispositivos, aumento da resolução e da qualidade fotográfica fazem com que os *smartphones* tenham grande utilidade na captura de imagens, quando usados com adaptadores conectados ao microscópio. A maioria dos personagens envolvidos na Patologia, desde estagiários, técnicos e estudantes de medicina usam constantemente os seus *smartphones*.

O futuro da Telepatologia, acompanha o avanço tecnológico da internet e dos *smartphones*. O acesso a Telepatologia através de dispositivos móveis pode mudar a ideia da telepatologia como uma subespecialidade altamente técnica e reduzida, a uma forma nova, ampla e totalmente aberta de comunicação entre patologistas. Assim, os aplicativos podem ser um canal importante para o ensino de patologia (ALFARO & ROCA, 2008; FERNANDEZ-VEGA, 2015). Um dos benefícios do uso de aplicativo em telepatologia nos *smartphones* é a possibilidade da organização das informações em um dispositivo portátil e de fácil acesso (FERNANDEZ-VEGA, 2015). Em 2011, já existia, como referência, a plataforma *web* de telepatologia chamada *IPath*, que foi desenvolvida na Suíça, em formato aberto, e já trazia a possibilidade de reunir patologistas ao redor do mundo para fornecer suporte para consultas diagnósticas e ainda prover educação para diversas organizações que possuíam recursos limitados (HITCHCOCK, 2011).

O contexto atual mostra-se favorável para a criação de aplicações de telepatologia para fins educacionais devido às seguintes condições: (1) demanda por especialização e educação continuada de médicos patologistas devido escassez mundial de profissionais na área, (2) necessidade de disseminação desse conhecimento além das fronteiras geográficas dos profissionais disponíveis; (3) intensificação das facilidades do digital, da conectividade e da evolução tecnológica dos *smartphones*, (4) manutenção da importância de diagnóstico de qualidade para os pacientes. Os itens mencionados, por si, já são motivos nobres e suficientes para justificar o desenvolvimento de iniciativas como o aplicativo *PathoHelp* para congregar, em uma solução, demandas e ganhos advindos do seu uso.

Os aplicativos na área médica podem ser direcionados para resolver ou dar suporte para várias demandas de diferentes públicos da cadeia produtiva dos serviços médicos. O mercado tem apresentado muitas ideias, oportunidades e projetos para novas aplicações médicas em Patologia. Os aplicativos para fins educacionais podem não só trazer conteúdos com imagens e vídeos, como também a análise crítica de especialistas (FERNANDEZ-VEGA, 2015).

A Telepatologia possui publicações desde 1960 estando a maioria concentradas em telepatologia para fins diagnósticos e não em telepatologia para fins educacionais. MEYER & PARÉ (2015) analisaram a evolução do número de publicações realizadas nos primeiros 20 anos de existência como tema científico, a contar a partir do ano do primeiro congresso sobre telepatologia (quadro 4).

Quadro 4 - Quantitativo e caracterização dos artigos científicos publicados nos primeiros vinte anos de existência da telepatologia

Publicações sobre Telepatologia - Primeiros 20 anos como tema científico		Número de publicações (%)
ANO DA PUBLICAÇÃO		
1992–1998		22 (14)
1999–2005		55 (35)
2006-2013		82 (52)
Aplicativo de telepatologia		
Diagnóstico (primário ou secundário)		84 (53)
Visão geral dos aplicativos ou não especificado		42 (26)
Educação		18 (11)
Outros (garantia de qualidade, pesquisa etc.)		15 (9)
TIPO DE ARTIGO		
Paper conceitual		60 (38)
Estudo de caso descritivo		54 (34)
Estudo avaliativo		45 (34)
TOTAL		159 (100)

Fonte: MEYER & PARÉ (2015).

3. METODOLOGIA

Abordamos aqui as etapas necessárias para a construção do protótipo. O estudo realizado foi uma pesquisa metodológica de produção tecnológica através do desenvolvimento de um protótipo de aplicativo livre para dispositivo móvel. O estudo foi de caráter qualitativo expressado numa pesquisa metodológica para desenvolvimento de software. O desenvolvimento do protótipo teve característica exploratória e aplicada para contribuir para a solução prática de problemas através da geração de conhecimento.

Segundo RUIZ (2006), um estudo exploratório consiste no exame da bibliografia para análise do que já se produziu sobre determinado assunto que determinamos como tema de pesquisa científica. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. O estudo passou por 3 (três) fases bem características: 1-Revisão bibliográfica, 2- Pesquisa de mercado 3- Desenvolvimento e construção do protótipo. É importante apresentar os fundamentos e motivos que caracterizaram as decisões que nortearam o desenvolvimento do protótipo capazes de atingir o objetivo educacional que se busca nesse trabalho.

O presente estudo não necessitou de aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa. Foi realizado um desenvolvimento de um aplicativo/software a partir de pesquisa bibliográfica, análise de aplicativos de mercado, análises de formatação de laudos de mercado sendo que as imagens das lâminas histopatológicas, capturadas por câmeras digitais acopladas ao microscópio óptico utilizadas no protótipo, foram cedidas pelo Autor Salim Kanaan do livro intitulado: "Laboratório com Interpretações Clínicas" editora Atheneu 2019. Os direitos autorais foram cedidos e estão anexados ao trabalho e comprovados em documento que consta em apêndice C. O presente trabalho respeitou as diretrizes e critérios estabelecidos na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

3.1 Revisão Bibliográfica

O levantamento bibliográfico necessário para investigar os temas envolvidos neste estudo caracterizou-se pela busca nas mais relevantes bases de trabalhos científicos usados nos seguintes campos teóricos: Anatomia Patológica, Telemedicina, Telepatologia, Educação e Tecnologia da Informação. Esses campos teóricos foram desdobrados em temas pesquisados mais específicos conforme quadro 5. As bases de dados utilizadas foram Medline, Lilacs (portal BVS- Biblioteca Virtual em Saúde) e Scielo.

Foram utilizados os seguintes descritores: Telemedicina; Telepatologia; Aplicativo móvel; Patologia digital; Educação Digital; Patologia. Foram considerados trabalhos em inglês e em português dos últimos 10 anos.

Os critérios de inclusão foram artigos disponíveis gratuitos, em texto completo, que contivessem dois termos descritores nos títulos e/ou resumos sendo um dos termos “Patologia”. Como critério de exclusão, todos os artigos e documentos que não possuíam tais termos em resumo ou título, não estavam disponíveis gratuitamente ou fora de período de 10 anos de publicação

Quadro 5 - Áreas e temas pesquisados em Telepatologia

Campos Teóricos	Temas Pesquisados	Crítérios mais Específicos de Seleção dos Artigos estudados
Anatomia Patológica Diagnóstica e o Patologista	<ul style="list-style-type: none"> ● Fatores de Mortalidade na População brasileira ● Sistema de Diagnóstico Anatomopatológico 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudos sobre o atual contexto da Patologia no Brasil (2015-2021); - Estudos sobre os profissionais patologistas no Brasil e no Mundo (2010 a 2021); - Importância do Médico Patologista no diagnóstico de câncer (2000 a 2021); - Fatores de Mortalidade na População brasileira (2010 a 2021).

Telemedicina e Telepatologia	<ul style="list-style-type: none"> ● Definições ● Origens e Histórico ● Tipologias ● Principais Aplicações ● Benefícios e Limitações ● Perspectivas e Desafios 	<p>- Artigos sobre as bases históricas e conceituais de Telessaúde e Telemedicina (...-2021)</p> <p>- Estudos sobre as vantagens, problemas, desafios e perspectivas sobre o uso da Telemedicina (...- a 2021)</p> <p>- Estudos sobre as aplicações práticas de Telemedicina nos diversos países, principalmente no Brasil e seus impactos (1990 a 2021)</p>
Anatomia Patológica	<ul style="list-style-type: none"> ● Definições ● Processos de trabalho ● Principais desafios 	<p>- Trabalhos científicos sobre as bases fundamentais que definem a Anatomia Patológica no Brasil e no Mundo (2000...2021)</p>
Telepatologia	<ul style="list-style-type: none"> ● Definição e Tipologia ● Telepatologia Digital ● Telepatologia Móvel 	<p>- Trabalhos científicos sobre as bases fundamentais que definem a Telepatologia no Brasil e no Mundo (1960...2021)</p>
Tecnologia da Informação e Telepatologia	<ul style="list-style-type: none"> ● Desenvolvimento de aplicações web-based em Telepatologia ● Requisitos ● Usabilidade 	<p>- Publicações, dissertações e teses sobre o uso e impacto das aplicações web na Telemedicina, sobre o uso de aplicativos em Telepatologia (1990...2021)</p>
Telepatologia para fins Educacionais	<p>Uso para fins educacionais</p>	<p>- Artigos nacionais e internacionais sobre o uso da Telepatologia para fins educacionais: definições e aplicações (1990...2021)</p>

3.2 Comparações entre os aplicativos de mercado

Foi realizada pesquisa em lojas virtuais de aplicativos como *Apple Store (IOS)* e *Google Play (Android)* e em base de dados como a *Techcrunch*, que mapeia, cataloga e caracteriza milhares de informações sobre aplicações e plataformas web. Para nortear essa busca foi utilizada a seguinte indagação: “Quais aplicativos móveis relacionados a patologia e a anatomia patológica existem?”

Como critérios de inclusão: Aplicativos de patologia; Idioma Inglês, português ou espanhol; Maior número de downloads. Como critérios de exclusão: Outros idiomas e menor número de downloads.

O objetivo era encontrar aplicativos para dispositivos móveis que são utilizados em anatomia patológica e investigar tais questões abaixo:

- a) Em qual plataforma o aplicativo foi desenvolvido?
- b) Qual o idioma de origem?
- c) Quais as categorias usadas para cadastramento do usuário?
- d) Como é o Layout?
- e) Quais as categorias de informações necessárias para cadastramento de um novo caso?
- f) Como é realizada a interação entre o usuário e o caso clínico patológico?

O propósito era conhecer quais os aplicativos em anatomia patológica estavam disponíveis identificando forças que pudessem ser utilizadas e fraquezas descartadas no desenvolvimento do *PathoHelp*. É importante lembrar que os parâmetros de usabilidade de uma aplicação para celulares são definidos pelos seguintes itens: (1) Maior eficiente no uso; (2) Maior facilidade em aprender a usar; (3) Maior satisfação do usuário (NAYEBI et al. 2012). Era absolutamente importante que a ferramenta fosse construída para aceitar um número limitado de campos de dados, a fim de facilitar a apresentação rápida de casos, porém, sem comprometer a qualidade da informação a ser disponibilizada para a rede colaborativa (HARTMAN et al. 2014).

3.3 Desenvolvimento do protótipo

A construção do protótipo tinha o princípio primordial de desenhar uma solução tecnológica que fosse de fácil utilização pelos usuários a fim de permitir que eles pudessem cadastrar-se, inserir novos casos e dar *feedback* para os casos expostos com número de cliques minimamente necessários sem comprometer a qualidade das informações necessárias para o aprendizado. O protótipo de aplicativo *PathoHelp* foi concebido a partir de princípios funcionais já vistos em outros aplicativos similares ou *websites* publicados na literatura internacional (BARISONI et al. 2020; FERNANDEZ-VEGA, 2015; HANNA et al; REZEK NETO, 2008; HARTMAN et al. 2014; JONES et al. 2015).

Dentre os princípios que nortearam a construção e o desenvolvimento do aplicativo foram: (1) facilidade no acesso; (2) portabilidade; (3) baixo custo de manutenção; (4) facilidade no uso; (5) *design* limpo; (6) necessidade de pouco espaço de armazenamento e (7) pouco consumo de memória.

O desenvolvimento do protótipo, foi realizado através do trabalho de um profissional desenvolvedor onde através de reuniões em plataformas virtuais de comunicação com o pesquisador tais itens foram detalhados: Roteiro; Design das telas; Interface, Programação; Teste do Protótipo; Registro.

3.3.1 Roteiro

Quanto ao Roteiro, a representação esquemática do protótipo foi realizada em forma de fluxograma específico para planejamento desse tipo de aplicação na ferramenta chamada *LucidChart* já que se estava em fase anterior à programação do protótipo.

3.3.2 Design

Quanto ao Design das telas foram utilizados:

Recursos utilizados:

- a) Paint.Net (para a construção das telas, textos e elementos visuais);
- b) Freepik (para a base dos personagens, cenário e ambulância);
- c) FontAwesome (fonte de ícones).

Fontes utilizadas:

- a) Google Roboto (Regular);
- b) FontAwesome.

Paleta de Cores (em cores hexadecimais):

- a) #354183
- b) #DF0024
- c) #354183
- d) #132F61
- e) #5d5d5d
- f) #5763A5
- g) #FFFFFF

3.3.2.1 Programação

Recursos utilizados:

- a) AngularJS (versão 1.7). Base para a construção do webapp
- b) Ionic (versão 3). Para webview
- c) CakePHP 3.8. Para backend de serviços.
- d) Visual Studio Code (editor de código)
- e) NPM (Instalador de dependências)
- f) ES Lint (Aplicador de Regras e padrões para Javascript, garante que o código fique organizado e de acordo com o que é definido em seu arquivo de configuração)
- g) Javascript (Linguagem lógica, Linguagem Base do App)

- h) CSS (Linguagem de Estilo, necessária para aplicação de cores, fontes e variações, tamanho de botões e imagens)

Dependências de desenvolvimento com suas versões (responsáveis por testes e compilações para código nativo):

- a) "angular": "^1.7.9",
- b) "angular-file-saver": "^1.1.3",
- c) "angular-input-masks": "^4.4.1",
- d) "angular-ismobile": "^1.0.0",
- e) "angular-jwt": "^0.1.9",
- f) "angular-locale-pt-br": "^1.3.16",
- g) "angular-markdown-it": "^0.6.1",
- h) "angular-route": "^1.6.6",
- i) "angular-sanitize": "^1.7.7",
- j) "bootstrap-fileinput": "^4.4.8",
- k) "bootstrap-tour": "^0.12.0",
- l) "excel-builder": "^2.0.3",
- m) "file-saver": "^1.3.4",
- n) "font-awesome": "^4.7.0",
- o) "glob": "^7.1.2",
- p) "graceful-fs": "^4.2.3",
- q) "gulp": "^3.9.1",
- r) "gulp-concat": "^2.6.1",
- s) "gulp-minify": "^2.1.0",
- t) "gulp-sass": "^3.1.0",
- u) "gulp-watch": "^4.3.11",
- v) "jquery-mask-plugin": "^1.14.15",
- w) "markdown-it": "^8.4.2",
- x) "markdown-it-abbr": "^1.0.4",
- y) "markdown-it-anchor": "^5.0.2",
- z) "markdown-it-checkbox": "^1.1.0",

- aa) "markdown-it-container": "^2.0.0",
- bb) "markdown-it-deflist": "^2.0.3",
- cc) "markdown-it-emoji": "^1.4.0",
- dd) "markdown-it-footnote": "^3.0.1",
- ee) "markdown-it-highlightjs": "^3.0.0",
- ff) "markdown-it-html5-embed": "^1.0.0",
- gg) "markdown-it-imsized": "^2.0.1",
- hh) "markdown-it-ins": "^2.0.0",
- ii) "markdown-it-mark": "^2.0.0",
- jj) "markdown-it-sub": "^1.0.0",
- kk) "markdown-it-sup": "^1.0.0",
- ll) "markdown-it-toc-and-anchor": "^4.2.0",
- mm) "ng-infinite-scroll": "^1.3.0",
- nn) "polyline-encoded": "0.0.8",
- oo) "popper.js": "^1.16.0",
- pp) "qrious": "^4.0.2",
- qq) "tinymce": "^4.7.13"

Dependências diretas do App com suas versões:

- a) angular/angular.min.js
- b) angular-jwt/dist/angular-jwt.min.js
- c) angular-route/angular-route.min.js
- d) bootstrap/dist/js/bootstrap.bundle.js
- e) angular-locale-pt-br/angular-locale_pt-br.js
- f) angular-input-masks/releases/angular-input-masks-standalone.min.js
- g) rc="node_modules/angular-input-masks/releases/angular-input-masks.br.min.js
- h) <https://www.google.com/recaptcha/api.js?render=>
- i) file-saver/dist/FileSaver.min.js
- j) file-saver/FileSaver.min.js
- k) excel-builder/dist/excel-builder.compiled.min.js
- l) qrious/dist/qrious.min.js
- m) tinymce/tinymce.min.js

- n) bootstrap-fileinput/js/fileinput.js
- o) easyui/jquery.easyui.min.js
- p) easyui/treegrid-dnd.js

3.3.2.2 Estrutura

O Projeto do App divide-se nas seguintes pastas:

Backend (Services - CakePHP 3.8):

- a) **bin** - Armazena os binários do CakePHP (FW)
- b) **config** - Armazena as configurações básicas do FW, estando as particularidades referentes a nossa solução em app.php. (em segundo momento será segmentado em app.ambiente.php)
- c) **app.php** - Neste arquivo ficam as configurações base da aplicação, inclusive a serem repassadas para frontend.
- d) **logs** - Armazena os logs de execução do FW
- e) **plugins** - Armazena os plugins de integração utilizados pelo FW
- f) **src** - Armazena o core do backend
- g) **Console** - Armazena os scripts php para uso em modo batch, quando necessário (não necessário até o momento).
- h) **Controller** - Armazena os controllers da aplicação bem como componentes de backend. No nosso caso, o paradigma de desenvolvimento utilizado é de thin model x fat controller, ou seja, o controller, além de controlar o que é transacionado entre view e model, armazena as regras de negócio.
- i) **Model** - Armazena os binders de modelo, divididos em Behavior, Entity e Table, que respectivamente são comportamentos globais do objeto model específico, comportamentos específicos de negócio (no nosso caso pouco usado pelo paradigma fat controller ao invés de fat model) e as configurações de bind entre objeto de dados e banco.
- j) **Shell** - Complemento ao console, porém, permitindo interatividade com o script.

- k) **Template** - Armazena as views dos objetos da aplicação. Como este projeto utiliza frontend desacoplado do backend, basicamente temos aqui apenas a casca externa da aplicação para bind inicial.
- l) **View** - Armazena os comportamentos de visualização da aplicação, como exemplo, como se comporta a aplicação quando deve exibir algo como PDF ou JSON.
- m) **Application.php** - Core de invocação do FW
- n) **tests** - Diretório para armazenamento dos testes unitários, quando desenvolvidos utilizando paradigma PHPUnit.
- o) **tmp** - Diretório de arquivos temporários da aplicação.
- p) **uploads (opcional)** - Quando a aplicação possui upload de arquivos, eles são guardados neste diretório de acordo com o objeto respectivo de controller (pasta por objeto).
- q) **vendor** - Plugins core do FW.
- r) **webroot** - Invocação do FW ao frontend do service (não da aplicação).

Frontend (HTML5/AngularJS 1.7.9/MDBootstrap/EasyUI-tree):

- a) **www** - Diretório com o código fonte principal do front-end.
- b) **app** - Código fonte da aplicação de front-end.
- c) **business** - Armazena objetos de negócio da aplicação.
- d) **components** - Armazena objetos genéricos (reutilizáveis) da aplicação, que não dependam de regra de negócio.
- e) **directives** - Armazena os objetos de diretiva.

Convenção de nomenclatura:

Utilizando as recomendações do AngularJS, o paradigma de nomenclatura utilizado para objetos foi objeto.acao.tipo.extensao, onde:

- a) **objeto** - Nome do objeto
- b) **ação** - Para View/Controller - Ação desempenhada
- c) **tipo** - Tipo de objeto (não utilizado para view):
- d) **factory** - Define o comportamento do objeto referido. Aqui fica toda a lógica de negócio do objeto.

- e) Como permitido pelo pattern, foi embutido no factory a lógica de services, de modo que a codificação de consumo de dados seja centralizada junto com as regras de negócio aumentando throughput de codificação.
- f) **controller** - Controla a troca de informações entre a view específica e a factory.
- g) **directive** - Define o escopo e comportamento de um objeto que seja uma diretiva.
- h) **value** - Armazena configurações do objeto.route - Define a rota de hook do objeto frente a aplicação.
- i) **extensão** - html para views ou js para demais.

Exemplo: Cadastro de Usuário

- a) **business/usuário/usuario.list.controller.js** - Controller que vai gerenciar a troca de informações da tela de listagem de área e o factory.
- b) **business/usuário/usuario.list.html** - View de listagem de área
- c) **business/usuário/usuario.edit.controller.js** - Controller que vai gerenciar a troca de informações da tela de cadastro/edição de área e o factory.
- d) **business/usuário/usuario.edit.html** - View de cadastro/edição de área
- e) **business/usuário/usuario.factory.js** - Factory de área. Guarda toda a lógica comportamental e de negócio do objeto de área frente a aplicação.
- f) **assets** - Armazena os complementos de frontend não disponíveis por npm, como estilos, fontes, plugins de terceiros adHoc.
- g) **css** - Armazena os arquivos de css não compilados (leitura do sass).
- h) **fonts** - Armazena as fontes utilizadas pela aplicação, como font-awesome, Roboto e flaticons.
- i) **img** - Armazena as imagens utilizadas pelo layout da aplicação.
- j) **email** - Imagens comuns utilizadas em e-mails da aplicação
- k) **headers** - Headers comuns da aplicação
- l) **icon** - Ícones comuns da aplicação
- m) **logo.png** - Logo utilizado para o mapa
- n) **skin** - Armazena os skins possíveis da aplicação
- o) **Nome do skin** - Armazena o skin
- p) **icon** - Ícones da aplicação

- q) **app** - Ícones a serem utilizados quando compilação em mobile
- r) **markers** - Ícones de markers de mapa customizados
- s) **pages** - Imagens de páginas específicas
- t) **app.png** - Ícone da aplicação para loader
- u) **avatar.png** - Avatar default de usuário quando o mesmo não definido ou encontrado
- v) **bg1-login.png** - Fundo para bg1-login da página de login
- w) **bg2-login.png** - Fundo para bg2-login da página de login
- x) **bg3-login.png** - Fundo para bg3-login da página de login
- y) **bg4-login.png** - Fundo para bg4-login da página de login
- z) **footer-left.png** - Imagem do canto esquerdo do rodapé do portal
- aa) **footer-center.png** - Imagem do dentro do rodapé do portal
- bb) **footer-right.png** - Imagem do canto direito do rodapé do portal
- cc) **logo-menu.png** - Logo para área de menu e barra de título do site
- dd) **logo-white.png** - Logo branco em alta resolução (mesmo do login normalmente)
- ee) **sass** - Armazena os scripts SASS de estilo da aplicação
- ff) **mdb** - Pasta de dependências do mdb (MDBBootstrap)
- gg) **mdb.scss** - Arquivo do mdb (não mexer)
- hh) **legends.scss** - Arquivo de palheta de cores de legendas, comumente utilizado em mapa
- ii) **treegrid.scss** - Arquivo de compilação de CSS para o plugin EasyUI-tree
- jj) **styles.scss** - Arquivo de estilos personalizados (arquivo de trabalho)
- kk) **third_party** - Armazena os plugins adHoc de terceiros utilizados na aplicação que não possam ser obtidos por npm.
- ll) **build** - Armazena a aplicação a ser carregada pós build.
- mm) **templates** - Armazena todas as views de frontend.
- nn) **assets** - Armazena os assets que necessitam de compilação.
- oo) **application.js** - Armazena a compilação dos scripts js de frontend.
- pp) **node_modules** - Armazena os scripts npm utilizados, instalados por npm install.

- qq) **htaccess** - Possui as restrições e configurações de acesso da aplicação a nível de apache.
- rr) **gulpfile.js** - Script com as regras de build JS da aplicação. A partir deste que os arquivos da pasta app são convertidos nos artefatos da pasta build.
- ss) **index. Php** - Hook Page do CakePHP para index do frontend. Pode ser substituída por um index.html ou index de outra linguagem para hook com o index geral.
- tt) **package.json** - Armazena as configurações de uso e repositórios utilizados pelo npm neste projeto.

A estrutura de programação do *PathoHelp* foi protocolada sob o número de registro: BR512021000366-7 e certificado está no Anexo A.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção da solução tecnológica, proposta neste trabalho, foi possível a partir do encadeamento dos resultados encontrados no fim de cada fase de pesquisa. O objetivo deste capítulo é apresentar, de forma pragmática, as informações que foram produzidas ao longo do desenvolvimento do trabalho e discuti-las. Em fevereiro de 2021, concluímos o desenvolvimento de um protótipo de uma aplicação *web-based* de telepatologia para fins educacionais tendo como premissa conectar profissionais médicos patologistas e estudantes em formação possibilitando o aprendizado a partir de contribuições de casos e opiniões feitas pela própria rede.

A partir dos critérios estabelecidos e das bases de dados citadas foram identificados 184 artigos utilizando os descritores mencionados nos campos teóricos definidos. Dos 184 artigos encontrados, 75 artigos eram especificamente nos temas pesquisados. Desses, 13 artigos principais foram justificados por uma síntese qualitativa estando listados no quadro 7. O quadro 6 abaixo descreve numericamente os artigos por temas pesquisados.

Quadro 6 - Artigos selecionados por temas pesquisados

ÁREAS PESQUISADAS	ARTIGOS ENCONTRADOS	ARTIGOS TEMAS PESQUISADOS	AUTORES DOS PRINCIPAIS ARTIGOS ESTUDADOS
Anatomia Patológica Diagnóstica e o Patologista	17	09	BRASIL (2017) FONSECA; NORMANDO; LOUREIRO; RODRIGUES et al. (2021) PETROLINI; BECKHAUSER; SAVARIS; MEURER et al. (2019) RIBAS; CAMPOS; BRITO e GONTIJO-FILHO (2020) SCHEFFER; CASSENOTE; GUILLOUX; BIANCARELLI et al. (2018) SCHEFFER; CASSENOTE; GUERRA; GUILLOUX et al. (2020) SOUZA; MALTA; FRANCA e BARRETO (2018)
Anatomia Patológica	16	05	KUMAR; BUSARLA; SAYED; KIRIMI et al. (2012) SCHETTINI; FERREIRA; SCHETTINI e CAMELO (2011) CARON; YING; YE; CHENG et al. (2019) EKELAND; BOWES e FLOTTORP (2010) WOOD e CAPLAN (2019)
Telemedicina &	32	08	KICHLOO; ALBOSTA; DETTLOFF; WANI et al.

Telepatologia			<p>(2020) KRUSE; KROWSKI; RODRIGUEZ; TRAN et al. (2017) MUCHALUAT-SAADE (2019) PANTANOWITZ (2010) SAKAMOTO; FURUKAWA; LAMI; PHAM et al. (2020) SERPER e VOLK (2018) SILVA; SILVA; RIBEIRO; GUEDES et al. (2020) TIZHOOSH e PANTANOWITZ (2018)</p>
Telepatologia	79	36	<p>FERNANDEZ-VEGA (2015) GIMBEL; SOHANI; BUSARLA; KIRIMI et al. (2012) LEE; KIM; CHOI; YEOM et al. (2003) LIU; BYCHKOV; JUNG; HIROKAWA et al. (2019) MONTGOMERY; TOMOKA; KRYSIAK; POWERS et al. (2018) SING IQBAL (2009) ABEL; OUILLETTE; WILLIAMS; BLAU et al. (2020) HASSELL; FUNG e CHASER (2011) BARISONI; LAFATA; HEWITT; MADABHUSHI et al. (2020) BERA; SCHALPER; RIMM; VELCHETI et al. (2019) BRACHTEL e YAGI (2012) CHANG; JUNG; WOO; LEE et al. (2019) CHORDIA; VIKEY; CHOUDHARY; SAMDARIYA et</p>

			<p>al. (2016) CUI; MA; HE; ZHAI et al. (2020) DANIEL; MACARY; ROJO; KLOSSA et al. (2011) KAYSER; KAYSER; RADZISZKOWSKI e OEHMANN (1994-2004) STATHONIKOS; VAN VARSSEVELD; VINK; VAN DIJK et al. (2020) TONET; CALIL e MEZZOMO (2019) VON WANGENHEIM e NUNES (2019) WAMALA; KATAMBA e DWORAK (2011) WEINSTEIN; GRAHAM; LIAN; BRAUNHUT et al. (2012) WILLIAMS; MULLICK; BUTLER; HERRING et al. (2001) WRIGHT; SMITH; DHURANDHAR; FAIRLEY et al. (2013) YAO; SINGH; SRIDHAR; BLAU et al. (2020)</p>
--	--	--	--

ÁREAS PESQUISADAS	ARTIGOS ENCONTRADOS	ARTIGOS TEMAS PESQUISADOS	AUTORES DOS PRINCIPAIS ARTIGOS ESTUDADOS
Telepatologia para fins Educativos	25	14	<p>BLOODGOOD (2012)</p> <p>CHAVES; OLIVEIRA; JESUS; MARTINS et al. (2018)</p> <p>GOLENHOFEN; HEINDL; GRAB-KROLL; MESSERER et al. (2020)</p> <p>GONGORA JARA e BARCELO (2008)</p> <p>JONES; NAZARIAN; DUNCAN; KAMIONEK et al. (2015)</p> <p>KAPIL; MEIER; ZURAW; STEELE et al. (2018)</p> <p>LEE; HSIEH; CHANG; TSENG et al. (2020)</p> <p>LELLIS-SANTOS e ABDULKADER (2020)</p> <p>REZEK NETO (2008)</p> <p>SENSU; TEKE; DEMIRCI; KUTLU et al. (2020)</p> <p>SIMOK; HADIE HAJI; MANAN SULONG; YUSOFF et al. (2019)</p> <p>SIVAMALAI; MURTHY; GUPTA e WOOLLEY (2011)</p> <p>SOARES e ATHANAZIO (2016)</p> <p>SOHANI e SOHANI (2012)</p>

ÁREAS PESQUISADAS	ARTIGOS ENCONTRADOS	ARTIGOS TEMAS PESQUISADOS	AUTORES DOS PRINCIPAIS ARTIGOS ESTUDADOS
Tecnologia da Informação e Telepatologia	15	03	BROWN; BUCHER; COLLINS e ROLLO (2020) NELSON; DEL FIOLE; HANSELER; CROUCH et al. (2016) HANNA; REUTER; ARDON; KIM et al. (2020)

Fonte: O autor, 2021.

Quadro 7 – Síntese dos Artigos selecionados

Título	Ano	Revista	Objetivo	Conclusões
Digital Image and the future of digital pathology	2010	Journal of Pathology Informatics	Demonstrar as tendências da Telepatologia	Patologia Digital é uma tecnologia disruptiva. Está mais economicamente acessível. Não irá substituir os patologistas e sim contribuir para maior acurácia diagnóstica em menor tempo.
Evaluation of Android Smartphones for Telepathology	2017	Journal of Pathology Informatics	Comparar a qualidade das imagens capturadas por dois <i>smartphone</i> Android com câmeras com resolução de 8 MP e 16 MP	Apesar da qualidade das imagens ser melhor no <i>smartphone</i> com 16 MP não houve relevância estatística para diagnóstico quando comparado ao <i>smartphone</i> com 8MP. Para Telepatologia em países em desenvolvimento <i>smartphones Androides</i> podem ser úteis para captura de imagens de lâminas histopatológicas
Mobile cellphones in telemicroscopy: increasing connectivity of isolated laboratories	2009	Diagnostic Pathology	Avaliar telepatologia estática como ferramenta de suporte e diagnóstico no continente africano	O acesso universal à saúde requer políticas, ao invés de soluções tecnológicas. No entanto, são amplamente disseminados em centros de saúde em toda a África. Isso aumenta significativamente as oportunidades e a qualidade de diagnósticos, reduzindo custos e aumentando consideravelmente a conectividade entre a maioria dos laboratórios isolados e centro de referência distante.

Título	Ano	Revista	Objetivo	Conclusões
General pathologist-helper: The new medical app about general pathology	2015	Journal of Pathology Informatcs	Descrição do aplicativo General Pathologist Helper	GP-HELPER integrou bases <i>online e off-line</i> de conteúdos de patologia representando uma ferramenta para patologistas
Pocket pathologist: A mobile application for rapid diagnostic surgical pathology consultation	2014	Journal of Pathology Informatcs	Discrição do aplicativo Pocket Pathology	<p>A telepatologia permite a transmissão digital de imagens para acesso rápido aos especialistas em patologia.</p> <p>Recentes avanços tecnológicos em <i>smartphones</i> têm permitido que eles sejam usados para adquirir e transmitir imagens digitais. Avanços tecnológicos em <i>smartphones</i> têm permitido que eles sejam usados para adquirir e transmitir imagens digitais da lâmina de vidro, representando economia de custos e ganhos de eficiência em relação às formas tradicionais de telepatologia. Relata a experiência com o desenvolvimento de um aplicativo para <i>iPhone</i> (App - Pocket Pathologist) para facilitar teleconsulta para patologia de diagnóstico rápido utilizando um <i>smartphone</i></p>

Título	Ano	Revista	Objetivo	Conclusões
Active Learning: A small Group Histology Laboratory Exercise in a Whole Class Setting Utilizing Virtual Slides and Peer Education	2012	Anatomical Sciences Education	Descrever e comparar processo de aprendizagem em um laboratório de histologia utilizando microscopia virtual	Ao utilizar a microscopia virtual os alunos perceberam maior competência e automotivação no aprendizado
Reprodutibilidade do diagnóstico histopatológico de dermatoses por fotomicrografias digitais versus microscopia óptica convencional	2011	Revista Brasileira de Dermatologia	Analisar a concordância entre os diagnósticos histopatológicos de dermatoses feitos com base em microfotografias digitais em comparação com a microscopia convencional	A avaliação das microfotografias apresentou ótimo nível de reprodutibilidade quando comparada à microscopia convencional sendo uma opção viável em dermatopatologia
American Telemedicine Association clinical guidelines for telepathology	2014	Journal of Pathology Informatics	Guidelines para implementação de um serviço de telepatologia	

Título	Ano	Revista	Objetivo	Conclusões
Portable Telepathology: methods and tools	2008	Diagnostic Pathology	Desenvolver sistema de telepatologia estática utilizando-se de câmeras fotográficas digitais e microscópios ópticos	A telepatologia portátil pode ser muito útil e de fácil implementação. Soluções simples e sem esforço podem alcançar os departamentos de patologias menores e mal equipados.
Static digital telepathology: A model for diagnostic and education support to pathologist in the developing world	2012	Analytical Cellular Pathology	Avaliar acurácia da telepatologia estática versus análise de lâminas de vidro. Foram utilizados microscópios de ensino <i>multiheaded</i> equipados com câmeras digitais em quatro hospitais na África Oriental e patologistas locais treinados sobre seu uso. Imagens estáticas de casos desafiadores foram publicadas em uma plataforma de telepatologia baseada na <i>web</i> .	Em um período de 40 meses, 109 casos foram submetidos à interconsulta, incluindo 29 casos de dermatopatologia (26,6%), 14 casos de hematopatologia (12,8%) e 13 casos cada (11,9%) em citopatologia. As imagens estáticas possibilitaram o diagnóstico completo ou parcial em 100/109 dos casos (91,7%).

Título	Ano	Revista	Objetivo	Conclusões
Overview of Telepatology	2015	Surgical Pathology	Revisão bibliográfica sobre telepatologia	Histórico, tipos e aplicações da telepatologia
A narrative review of digital pathology and artificial intelligence focusing on lung cancer	2020	Translation Lung Cancer Research	Avaliação da aplicabilidade da inteligência artificial em diagnóstico anatomopatológico de cânceres pulmonares	Inteligência Artificial tem enorme potencial em aumentar a acurácia e eficiência para detecção de cânceres de pulmão e metástases

Fonte: O autor, 2021.

A revisão bibliográfica realizada demonstrou que, nos últimos 10 anos, a maioria das publicações científicas em relação a telepatologia ainda permanecem circunscritas a telepatologia diagnóstica. Em nosso estudo, dos 75 artigos selecionados, 67% das publicações são direcionadas ao tema específico diagnóstico. No estudo publicado por MEYER & PARÉ (2015), quando analisaram qualitativamente e quantitativamente as publicações científicas nos primeiros 20 anos de telepatologia, 53% das publicações da telepatologia eram destinadas ao diagnóstico. De fato, de 2015 para 2021, houve enorme incremento e melhoria na qualidade dos hardwares e softwares em telepatologia o que pode ter motivado mais pesquisas focadas em diagnóstico comparando resultados da telepatologia versus a patologia convencional óptica ou mesmo a comparação de resultados diagnósticos da telepatologia entre suas diferentes tipologias (estática, híbrida e slides inteiros). Assim sendo, as linhas de pesquisa que envolvem telepatologia estão majoritariamente envoltas na estruturação de serviços de saúde de telepatologia e na precisão dos diagnósticos feitos via telepatologia.

Quadro 8 - Temas estudados em Telepatologia

Medline, Lilacs (portal BVS- Biblioteca Virtual em Saúde) e Scielo.	
Categoria	(%)
Acesso ao atendimento de telepatologia	6
Eficiência	67
Resultados educacionais	9
Estrutura do serviço de saúde	18

Fonte: O autor, 2021.

Muitos estudos analisados compararam a reprodutibilidade do diagnóstico histopatológico por imagens capturadas em câmeras digitais versus microscopia óptica convencional. Em 2018, publicado no periódico *Clinical Laboratory Medicine*, Nathan Montgomery e colaboradores descreveram o sucesso da experiência de implantação de um serviço de telepatologia estática em Ruanda aonde imagens capturadas por máquinas fotográficas digitais eram enviadas para centros diagnósticos nos EUA e Canadá para obtenção de resposta diagnóstica primária. Após treinamento para adequada captura das imagens (10 fotos por lâminas), houve 97% de concordância entre os resultados obtidos através das imagens digitais e das lâminas de vidro revisadas. Montgomery reforça a importância da aplicabilidade da telepatologia estática na África. Nesse continente, assim como em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, existe enorme escassez de recursos financeiros, tecnológicos, infraestrutura e mão de obra. O registro de casos de câncer reflete essa situação. Em Malawi, menos de 20% dos casos de câncer são confirmados histopatologicamente. (MONTGOMERY et al. 2018).

A concordância entre diagnósticos através de imagens digitais estáticas e diagnósticos através de microscópios óticos foi alvo de estudo de Fernanda Almeida Schettini publicado em 2011 nos Anais Brasileiros de Dermatologia (SCHETTINI et al. 2011). Lâminas de 135 pacientes foram estudadas por dois médicos em microscopia ótica (MO). Após 4 semanas, 12 imagens digitais por lâminas, em diferentes campos de observação no microscópio ótico, foram enviadas para esses dois médicos, ou seja, aproximadamente 1700 fotos. O índice de concordância médico/lâmina microscopia ótica/lâmina virtual foi de 88% para um médico e de 80% para o outro médico. A concordância entre eles foi de 81%.

Em relação a qualidade da imagem, o estudo realizado por EKONG et al. (2017) observou, em celulares *Android*, que inicialmente as imagens foram de fato pouco satisfatórias, mas ao decorrer do estudo, os próprios patologistas foram se aprimorando para submeter imagens de melhor qualidade. Um ponto positivo foi o fato de que os microscópios, mesmo os tipos monoculares, podem ser encontrados em muitos países de baixa renda, o que permite a captura de imagens via próprio celular, mediante adaptador.

O trabalho realizado por WRIGHT et al. (2013) pontuou que em casos de citologia, especialmente as vaginais, houve dificuldade em lâminas de vaginite atrófica grave que levaram a baixa precisão diagnóstica. De acordo com os autores, isso se deu provavelmente devido à incapacidade de examinar adequadamente os detalhes nucleares, especialmente nas

sobreposições de grupos de células, que se tornam mais escuros. Desse modo, para atingir uma boa acurácia, é necessário que o próprio médico patologista, usuário do aplicativo ou *website*, tenha preparo técnico para extrair imagens de alta qualidade e em objetivas diferentes, para facilitar a visualização do caso perante os demais patologistas.

No estudo realizado por GIMBEL et al. (2012) na Tanzânia (África oriental) em 2012, em 4 hospitais, em um período de 40 meses, 109 casos, cada caso com 11 imagens, foram submetidos a interconsulta através do envio de imagens estáticas para um centro de referência em patologia nos EUA. Em 91,7% dos casos, a imagem estática possibilitou o diagnóstico completo ou parcial. Essa experiência demonstrou que a telepatologia estática digital é um método simples e econômico, confiável e eficiente para fornecer suporte educacional e diagnóstico para patologistas no mundo em desenvolvimento.

Nosso estudo não objetivou comparar grau de acurácia entre patologia ótica x patologia digital ou mesmo entre os próprios tipos de telepatologia como por exemplo: telepatologia estática x telepatologia por lâminas de slides inteiros. Procuramos compreender os benefícios do uso da telepatologia, e sua forma mais acessível, telepatologia estática, por *smartphones* no âmbito educacional.

Estudos indicam os benefícios do uso da telepatologia como ferramenta educacional. No trabalho de SIMOK et al. (2019) foi realizado um estudo acerca do uso da microscopia virtual (MV) como ferramenta de aprendizagem. Cento e vinte estudantes de medicina do primeiro e segundo ano da Escola de Medicina *USM Health* em Kubang, Malásia, foram divididos em dois grupos. Um grupo recebeu lâminas de vidro e acesso ao microscópio óptico tradicional e outro grupo recebeu acesso a microcomputadores com lâminas virtuais. Para ambos os grupos foi realizada uma atividade prévia de uma hora e meia de aula de histologia com leitura de textos e apresentação de slides sobre estruturas histológicas. Posteriormente foi ofertado para cada estudante de cada grupo, imagens virtuais e lâminas de vidro respectivamente para que observassem as estruturas histológicas estudadas em aula anterior.

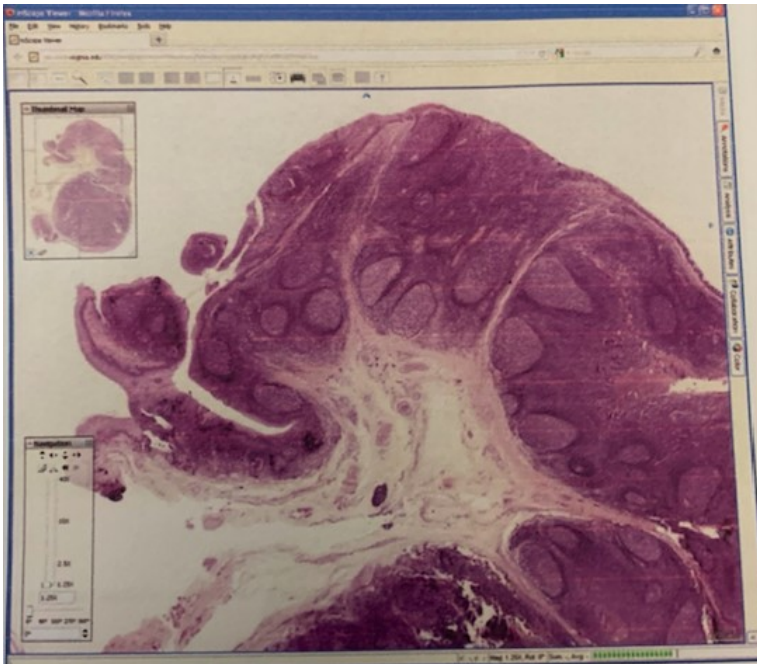
Para avaliar o grau de interesse, a competência percebida e a percepção de valor dos alunos foi utilizado o questionário IMI. O Inventário de Motivação Intrínseca (IMI) é um dispositivo de medição multidimensional destinado a avaliar a experiência subjetiva dos participantes relacionada a uma atividade alvo em experimentos de laboratório. A conclusão foi de que o uso da ferramenta de microscopia virtual aumentou a competência percebida. Os

alunos submetidos a microscopia virtual sentiram-se mais capazes e identificaram que aprenderam mais quando comparados aos que receberam lâminas de vidro.

Da mesma forma, no estudo piloto de LEE et al. (2020) ficou evidente os benefícios da utilização da ferramenta do microscópio virtual para os alunos de laboratório. Tanto os professores como os alunos concordaram que o uso do MV melhorou o aprendizado em laboratório, e concluiu-se que a incorporação dessa ferramenta no contexto de aprendizagem, reforçada pela aplicação de testes, poderá ajudar a um número maior de alunos a dominar o conteúdo sobre microscopia em laboratório.

Em 2012, os estudos divulgados por Robert A. Bloodgood, chefe do Departamento de Biologia Celular da Escola de Medicina da Universidade de Virginia, nos EUA, demonstraram a eficiência do uso da microscopia virtual para fins educacionais. De 2003 a 2011, BLOODGOOD (2012) estudou a performance de respostas corretas e interesse dos alunos para casos apresentados através de microscopia ótica convencional e imagens de lâminas virtuais de tecido linfoide (timo, baço e linfonodo) utilizando o escaner *Aperio ScanScope* para captura e o software *Web Aurora Viewer* para visualização das imagens como visto na figura 7. Não existiram diferenças estatisticamente significantes em relação a assertividade dos casos por parte dos alunos (quadro 10). Com custos menores, sem a necessidade de salas, deslocamento e outras demandas de uma atividade educacional presencial, é possível o acesso simultâneo a imagens de lâminas histopatológicas aprimorando a qualidade de aprendizagem e satisfação dos alunos na discussão do caso clínico patológico (FARAHANI et al. 2016).

Figura 8- Imagem de uma lâmina virtual de corte de uma tonsila palatina



Fonte: BLOODGOOD, (2012)

Quadro 9 - Resultado e Estudo sobre Performance Estudantes MO x MV

		MICROSCOPIA ÓTICA
		MICROSCOPIA VIRTUAL
		PERFORMANCE DE ACERTOS DOS CASOS (%)
	2004	85,2
	2005	84,8
	2006	85,4
	2007	86,8
	2008	78,2
	2009	89,8
	2010	72,2
	2011	88,5
	MÉDIA	84,6

Fonte: BLOODGOOD, (2012)

A busca nas lojas virtuais de acordo com os critérios metodológicos obteve como resultado 5 aplicativos que foram analisados *GP Helper*; *Rubins*; *Patologia*; *Pathologist Connect*; *UPMC Pocket Pathologist*.

Quadro 10 - Aplicativos de mercado

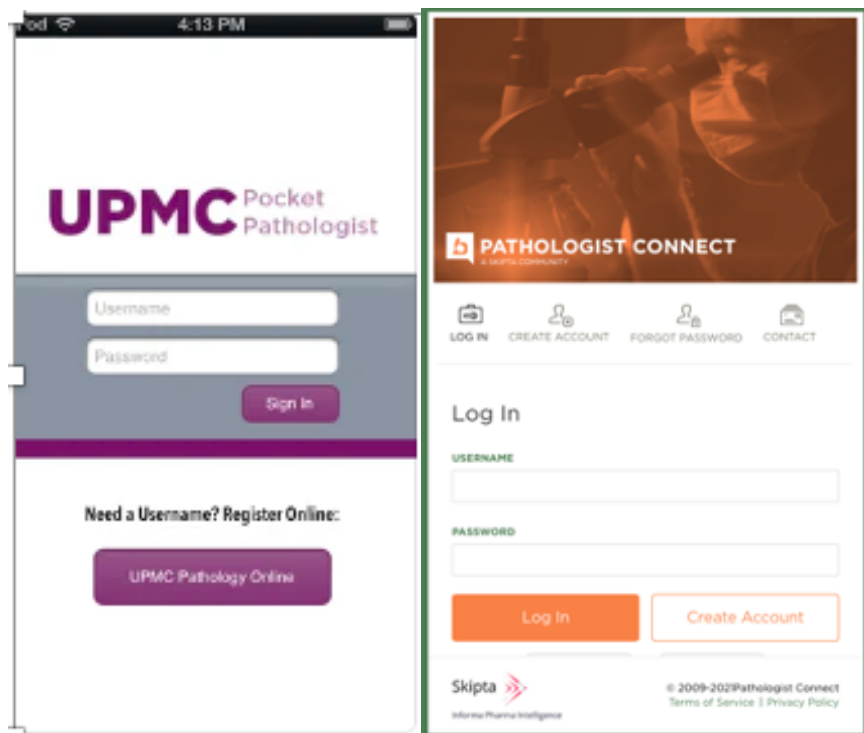
	GP HELPER	RUBINS	PATOLOGIA	PATHOGYST CONNECT	UPMC POCKET PATHOLOGIST
Plataforma	IOS E ANDROID	IOS	IOS	IOS	IOS
Idioma	ESPAÑHOL E INGLÊS	INGLÊS	ESPAÑHOL	INGLÊS	INGLÊS
Educacional	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Disponível para o Brasil	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
Gratuidade	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM

Fonte: O autor, 2021.

Com relação a plataforma e idioma os aplicativos são utilizados em plataforma IOS e Android tendo como idioma de origem espanhol e/ou inglês.

Como tela de acesso inicial observamos que os aplicativos não exibem nenhuma informação descritiva sobre sua aplicação.

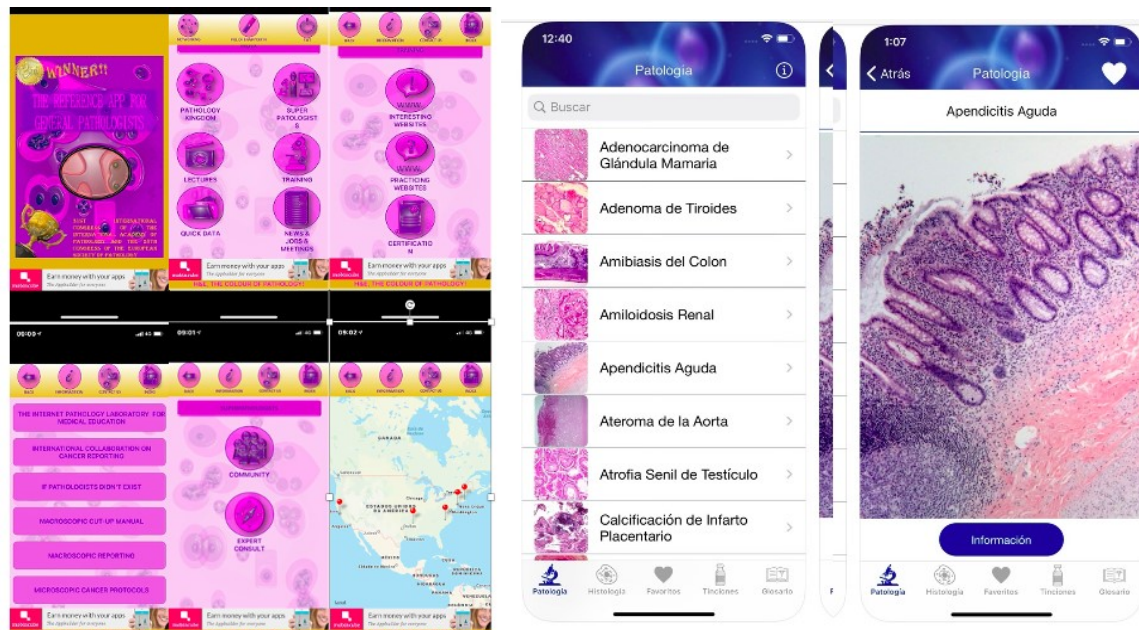
Figura 9 – Tela inicial aplicativos de mercado



Fonte: App Pocket Pathologist

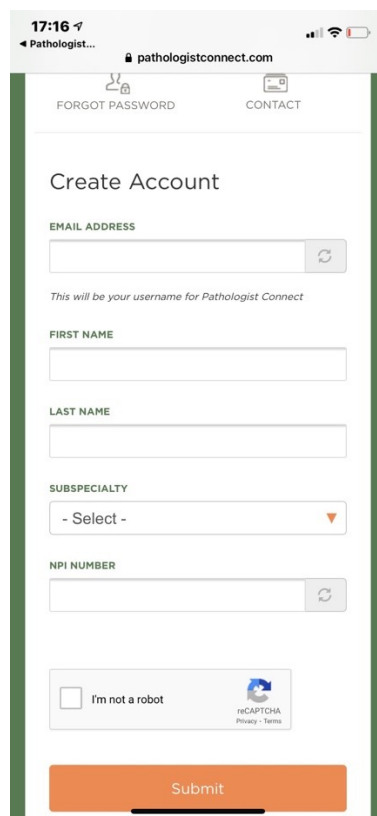
Quanto a forma como os aplicativos oferecem acesso ao conteúdo, nos apps *GP Helper* e *Patologia* é possível ter acesso ao conteúdo sem cadastro prévio (HARTMAN et al. 2014). Nos demais isso está restringido.

Figura 10 - Telas de acesso e conteúdo GP Helper e PATOLOGIA



Fonte: Apps GP Helper e Patologia

As etapas de cadastro do usuário foram analisadas. Observamos que em todos os aplicativos a etapa de cadastro é simples e não solicita informações relevantes a formação profissional do patologista como: Tempo de exercício profissional, escola de formação e titulações relevantes. Ainda no *Pathologist Connect*, a etapa de cadastro é limitante na medida em que para completá-la é necessária a inserção de uma numeração específica que apenas os profissionais de saúde dos EUA possuem (*NPI number*). Os campos de preenchimento nos apps estudados são: nome, sobrenome e e-mail. Não há uma segunda etapa de cadastro.

Figura 11 – Tela de cadastro *Pathologist Connect*

The screenshot shows a mobile application interface for creating an account. At the top, there is a status bar with the time 17:16 and a browser address bar showing 'pathologistconnect.com'. Below the address bar are two links: 'FORGOT PASSWORD' and 'CONTACT'. The main heading is 'Create Account'. The form consists of several input fields: 'EMAIL ADDRESS' with a refresh icon, a note stating 'This will be your username for Pathologist Connect', 'FIRST NAME', 'LAST NAME', 'SUBSPECIALTY' (a dropdown menu currently showing '- Select -'), and 'NPI NUMBER' with a refresh icon. Below the NPI number field is a reCAPTCHA widget with the text 'I'm not a robot' and a checkbox. At the bottom of the form is an orange 'Submit' button.

Fonte: App Pathologist Connect

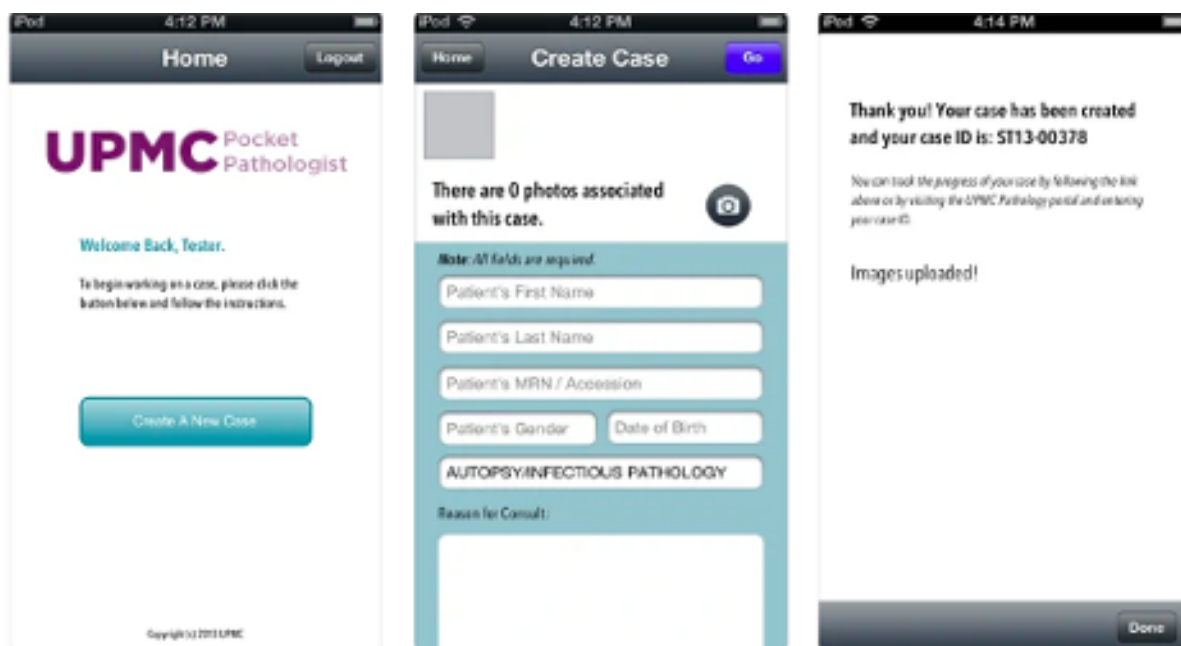
A funcionalidade para inserção de novos casos não está presente em todos os apps. No app *Patologia e Rubins*, apesar de fins educacionais, não é possível para o usuário inserir um novo caso associado a imagens de lâminas. São apps cuja funcionalidade principal é a consulta de uma base de dados *off-line*. O app *Rubins* é direcionado para preparar alunos para prova de residência médica nos EUA. Possui um banco de questões e respostas para treinamento do candidato. Não tivemos acesso ao conteúdo do app *Pathologist Connect* pela etapa limitante do cadastro tendo como campo obrigatório o registro americano de profissionais de saúde. O app *Pocket Pathologist*, foi, dentre aqueles analisados, o que mais aproximou-se do objeto de nosso estudo. Através desse app é possível inserir um caso anatomopatológico adicionando imagens de lâminas histopatológicas pela captura da câmera de um *smartphone* acoplado a um microscópio. Esse app funciona como um “banco” de subespecialistas para os quais o patologista envia o caso para obter uma resposta. Para cadastramento de um caso são solicitadas

as seguintes informações: Nome do paciente; sexo do paciente; data de nascimento; número de registro no sistema de saúde. Ainda é possível em campo aberto descrever o caso assim como anexar imagens histopatológicas. O estudo de aplicativos de mercado nos trouxe importantes conceitos utilizados na prototipação do *PathoHelp*. O *Pocket Pathologist* foi estudado por HARTMAN et al. (2014). Esse *app* foi o que mais se assemelhou ao protótipo aqui apresentado. Os autores desenvolveram a ferramenta, *UPMC Pocket Pathologist* tanto via navegador por desktop quanto um aplicativo para interconsulta com outros patologistas.

Nesse aplicativo também permitia ser inserido histórico do paciente, anexar relatório, fazer *upload* arquivos de imagem estática e / ou inteira de slides, enviar informações relacionadas a plano de saúde e reembolso, assim como solicitar um parecer de um patologista especialista em alguma área específica (HARTMAN et al. 2014).

Cronologicamente, os autores criaram um *website* e subsequentemente transportaram esse website para aplicativo somente em *Iphone* (HARTMAN et al. (2014) o que restringiu a população alvo dos patologistas, visto que, a maioria das pessoas utiliza a plataforma Android (EKONG et al. 2017). Esse *website* inicialmente apenas recebia e enviava arquivos grandes de lâminas de slides inteiros. Cada arquivo, obtido por escaneamento digital, quando compactado, tinha cerca de 700 Mb. Posteriormente, com a evolução dos *smartphones*, o site passou a receber imagens estáticas menores capturadas pelas câmeras dos celulares. Surgiu aí a demanda pela construção de um *app* para dispositivos móveis. Assim como o *PathoHelp*, (HARTMAN et al. 2014) preconizou o uso de um servidor dedicado para evitar armazenamento de dados no *smartphone* dos patologistas usuários do aplicativo.

Figura 12 – UPMC/Inserção de um novo caso



Fonte: App Pocket Pathologist

Quanto ao *PathoHelp*, optamos por desenvolver um webapp, responsivo, em desktop, podendo ser utilizado tanto em plataforma, *Windows, Android e IOS*. A aplicação *mobile e web-base* foi desenvolvida com capacidade de funcionar nos diferentes sistemas operacionais dos aparelhos *smartphones* atuais, seja em *IOS* utilizado no *iPhone*, como também nos aparelhos baseados em *Android*. Sua utilização se assemelha ao fluxo de usabilidade dos principais aplicativos do mercado. Tal sequência de ações se inicia quando o usuário acessa a aplicação pela primeira vez em <http://pathohelp.com.br> e assim, faz seu cadastro através de preenchimento de dados e senha pessoal. Em seguida, o usuário descreve sua formação profissional e passa para o preenchimento sobre os dados da amostra a ser submetida à análise da rede cadastrada no aplicativo.

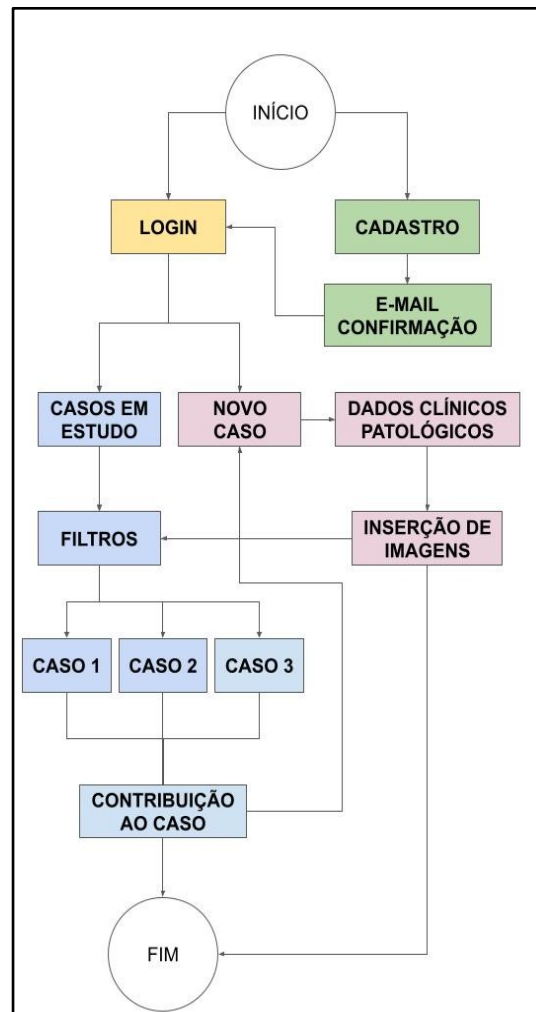
O aplicativo *PathoHelp* é capaz de carregar imagens de caráter estático em formato principalmente em formato *PNG, JPEG* e vídeos em *MP4*. Além das imagens das amostras, a aplicação também oportuniza o preenchimento sobre dados clínicos dos pacientes.

O *PathoHelp* permite que o profissional insira as informações mínimas sobre o histórico do paciente, anexe as imagens ou vídeos das amostras pelo carregamento dos arquivos de imagem fotografadas. Ao usar essa ferramenta, os profissionais especialistas ou em formação

poderão visualizar imagens digitais no aplicativo, ler as informações que contextualizam o paciente e sua amostra. O paciente deve autorizar a utilização das imagens histopatológicas conforme preconiza Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) conforme apêndice D.

Em figura esquemática abaixo descrevemos o fluxograma de utilização do *PathoHelp*.

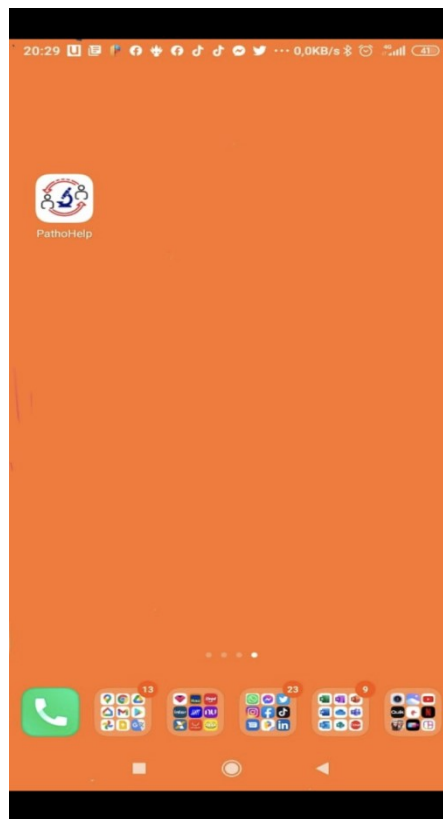
Figura 13- Fluxograma de utilização do *PathoHelp*



Fonte: O autor, 2021.

Em seguida descreveremos o protótipo e suas funcionalidades.

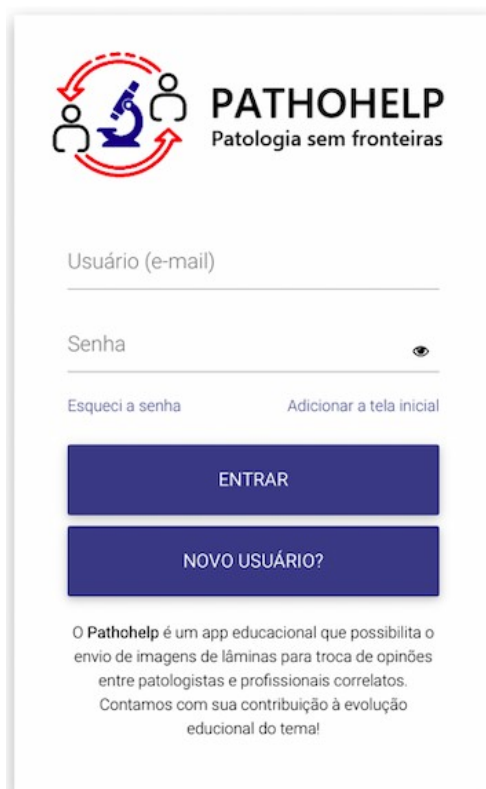
Figura 14 – Ícone do protótipo



Fonte: O autor, 2021.

Para representação do protótipo desenvolvemos um ícone que demonstrasse a colaboração e troca entre os patologistas.

Figura 15 - Tela inicial



A tela inicial do aplicativo PathoHelp apresenta o logo no topo esquerdo, que consiste em um ícone de microscópio azul e dois ícones de pessoas em azul e vermelho, conectados por setas circulares. À direita do logo, o texto "PATHOHELP" está em azul escuro, com o slogan "Patologia sem fronteiras" em menor fonte abaixo dele. Abaixo do cabeçalho, há dois campos de entrada: "Usuário (e-mail)" e "Senha", ambos com linhas de texto cinzas e um ícone de olho para alternar a visibilidade da senha. Abaixo dos campos, há dois links: "Esqueci a senha" e "Adicionar a tela inicial". Duas botões de ação em azul escuro com texto branco estão centralizados: "ENTRAR" e "NOVO USUÁRIO?". No rodapé, um bloco de texto descreve o aplicativo: "O Pathohelp é um app educacional que possibilita o envio de imagens de lâminas para troca de opiniões entre patologistas e profissionais correlatos. Contamos com sua contribuição à evolução educacional do tema!"

Fonte: O autor, 2021.

Após clicar no ícone, o usuário será remetido à tela inicial. Sendo um usuário inicial, irá, obrigatoriamente, selecionar Novo Usuário recebendo o direcionamento para tela de cadastro. Nessa tela inserimos a descrição da funcionalidade primária do *PathoHelp* com o objetivo de aumentar a adesão do usuário.

Figura 16 – Tela do *PathoHelp* para cadastro do usuário

15:36 7

AA 201.76.174.73

PATHOHELP
Patologia em Rede

E-mail *
bruno.Horstmann@gmail

Formação & Registro

Instituição de graduação
UFF - Universidade Federal Fluminense ▼

Ano de Graduação
2000

Resid. em Anat. Patológica?:
 Não Sim

Esp. em Anat. patológica?:
 Não Sim

Titulo de Esp. Anat. Pat. SBP?:
 Não Sim

Mestrado:
 Não Sim

Doutorado:
 Não Sim

Fonte: O autor, 2021.

Na tela de cadastro, informações são solicitadas para preenchimento. Dados sobre a formação do profissional são coletados com o objetivo de disponibilizar para toda rede o grau de experiência e qualificação do usuário que está expondo, educando e contribuindo sobre o caso. Para a etapa de cadastro do usuário selecionamos campos obrigatórios como formação acadêmica e anos de prática profissional. Como estávamos desenvolvendo um protótipo para fins educacionais, entendemos ser relevante para estreitamento e fortalecimento da rede, a composição de um cadastro mais completo que pudesse ser consultado por todos mesmo que isso representasse alguns cliques adicionais. Em etapa futura iremos colocar a possibilidade de importação por upload dos documentos para conferência e validação.

Figura 17 - Tela termos de uso

15:37

AA 201.76.174.73

Atenção aos termos de uso

Este aplicativo possui como objetivo ser uma ferramenta de suporte educacional e não suporte diagnóstico.

Ao seguir com seus dados nesse aplicativo você se responsabiliza pelo uso dos recursos do mesmo caso o utiliza para suporte diagnóstico e decisões relativas a anatomia patológica.

Todos os dados aqui expostos serão preservados e utilizados apenas para o ciclo educacional não sendo transacionado a outras entidades.

Deseja prosseguir?

Mestrado:
 Não Sim

Doutorado:
 Não Sim

CRM
527333345

Fonte: O autor, 2021.

Após confirmação do cadastro, a tela sobre os termos de uso é exposta para aceite ou não do usuário. Esse termo de utilização informa que o *PathoHelp* é um aplicativo para fins educacionais. Também informa que é de responsabilidade do patologista a disponibilização das imagens das lâminas dos pacientes devendo ele documentar o aceite do paciente.

No Brasil não é permitido o diagnóstico primário através de imagens estáticas e sem a presença de dois patologistas nas duas pontas, porém não há restrição para utilização como ferramenta educacional e consultiva. A normatização de telepatologia pelo Conselho Federal de Medicina número 2.264/2019 (CFM, 2019), define, do ponto de vista formal as regras para uso da telepatologia como ferramenta diagnóstica.

Figura 18 - Tela para cadastro de senha



The image shows a mobile application interface for creating a password. At the top, the status bar displays the time 15:48, signal strength, Wi-Fi, and battery icons. Below the status bar, the browser address bar shows "AA" and the URL "201.76.174.73". The main content area features the PATHOHELP logo, which consists of a red circular arrow surrounding a blue microscope and two human figures, with the text "PATHOHELP Patologia sem fronteiras" to its right. Below the logo, there are two text input fields: "Nova senha" and "Repita a senha". At the bottom of the form is a blue button labeled "DEFINIR SENHA". The bottom of the screen shows a mobile navigation bar with icons for back, forward, share, book, and tabs.

Fonte: O autor, 2021.

Após aceite dos termos de uso, um e-mail é enviado para o usuário para criação de senha e confirmação de senha.

Figura 19 - Tela confirmação de senha



Fonte: O autor, 2021.

Figura 20 - Tela de login e senha

18:29

AA 201.76.174.73

 **PATHOHELP**
Patologia sem fronteiras

Usuário (e-mail)
bhorst@globo.com

Senha
.....

[Esqueci a senha](#) [Adicionar a tela inicial](#)

ENTRAR

NOVO USUÁRIO?

< >   

Fonte: O autor, 2021.

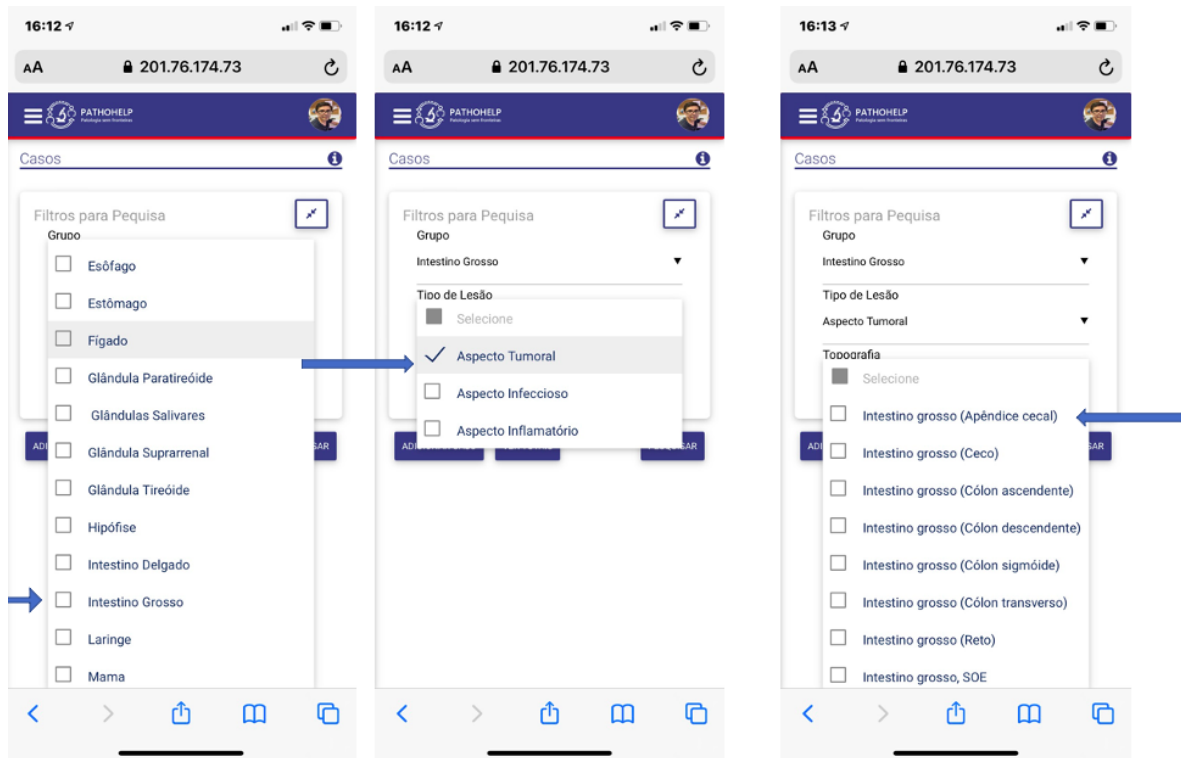
Após confirmação de senha o usuário é encaminhado para tela inicial para *login* e senha.

Figura 21 - Tela cadastro de um novo caso

The image displays two screenshots of a mobile application interface for case registration. The left screenshot shows the 'Casos' screen with a search filter overlay. The filter overlay includes fields for 'Grupo', 'Tipo de Lesão', and 'Topografia', each with a 'Selecionar' dropdown. Below the filter are three buttons: 'ADICIONAR CASO', 'VER TOTAIS', and 'PESQUISAR'. A blue arrow points to the 'ADICIONAR CASO' button. The right screenshot shows the registration form with fields for 'Sexo', 'Idade *', 'Grupo *', 'Topografia *', 'Tipo de Lesão *', and 'O que se observa no caso *'. Below these fields is a 'Diagnóstico' field and a 'Lâminas' section with an 'ADICIONAR' button. Both screenshots show the top status bar with the time (16:11 and 16:21) and the bottom navigation bar with icons for back, forward, share, bookmark, and refresh.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 22 - Tela cadastro de um novo caso 2




Fonte: O autor, 2021.

Após logar, o usuário pode adicionar um novo caso ou pesquisar por casos existentes utilizando os seguintes filtros: Grupo anatômico, Tipos de lesão (tumoral, inflamatória, infecciosa) e Topografia. Selecionando adicionar um novo caso, o usuário é remetido a tela de cadastro desse caso. Os dados sobre idade e sexo do paciente são inseridos assim como a descrição técnica, o que se observa do caso e diagnóstico nos campos abertos designados.

Para definir quais campos e a categorias anatômicas e topográficas seriam adotadas, utilizamos inicialmente como base teórica o Manual de Padronização de Laudos Histopatológicos da Sociedade Brasileira de Patologia. Em seguida, analisamos os laudos de quatro laboratórios brasileiros. Observamos que, na realidade prática, o patologista utiliza o Manual de Padronização de Laudos Histopatológicos da Sociedade Brasileira de Patologia apenas como um guia orientador, porém categoriza os casos clínico-patológicos através de uma classificação mais simples e objetiva. Adotamos para o *PathoHelp* essa categorização de acordo com o a prática de mercado. Abaixo exemplo de laudo de um dos laboratórios do mercado. Nos

apêndices A e B seguem quadros completo com as categorias e topografias do Manual de Padronização de Laudos Histopatológicos e as adotadas no *PathoHelp*.

Figura 23 – Laudo exame histopatológico



**LABORATÓRIO
ROCHA & FONSECA**
ANÁLISES CLÍNICAS
CITOPATOLOGIA
HISTOPATOLOGIA

CRNS 07.01.200001-01 - 1.936.81.01.0700-01
Rua Rio, 1.080/1-2 - Vila Rica, 3002
Registral nº 001.001.0001-0001

Paciente: [REDACTED] Idade: **375239**
 Estado: [REDACTED] Nacionalidade: **Uruguaio Leste Fluminense**
 Médico: [REDACTED] Emitido em: **26-05-2021**
 Procedência: **Hospital Santa Marta** Liberado em: **04-06-2021**
 Material: **Fragmento do endométrio.** Prontuário: **-**

Macroscopia:
 Fragmento irregular de tecido esbranquiçado e elástico medindo 0,6 x 0,3 x 0,2 cm
 [F/R/SR - Bloco único].

Conclusão

- Endométrio de padrão secretor, inicial.
- Necessário correlacionar com as informações clínicas.
- Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Acreditado eletronicamente por:
Dr. Alvaro Fonseca Junior - CRM: 6270453-0

Ass: _____

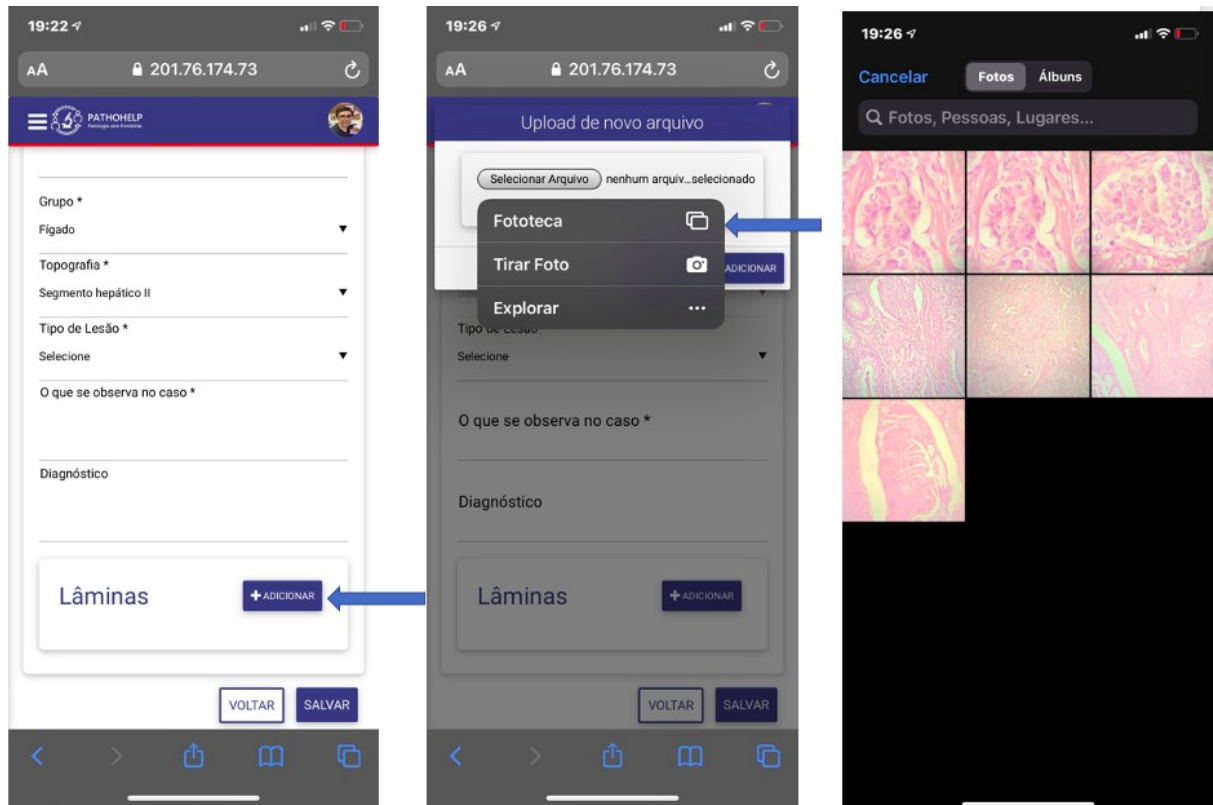
Matriz: Rua da Conceição, 188 / Lado 2004 B e C, Niterói Shopping, Centro, Niterói / RJ, CEP 24020-087
Telefones: (21) 2629-9428 / (21) 2584-1136 **E-mail:** rnf@laboratoriorochafonseca.com
www.laboratoriorochafonseca.com

Nota 1: Devido à subjetividade interpretativa característica de métodos laboratoriais que qualquer discordância ou dúvida do médico assistente deverá ser imediatamente comunicada, por escrito ou mediante telegrame, até que o caso tenha sido esclarecido. A conclusão deste exame não deve ser interpretada como diagnóstica de doença, devendo sempre se considerar em conjunto com os dados clínicos do paciente.
Nota 2: De acordo com o código padrão regular, o material referente a este laudo (Bloco e Slides) será separado pelo período de 7 anos a partir desta data. Caso haja interesse em manter o por mais tempo, solicite que seja enviado pelo paciente ou responsável antes do prazo.

Página 1 de 1

Fonte: O autor, 2021.

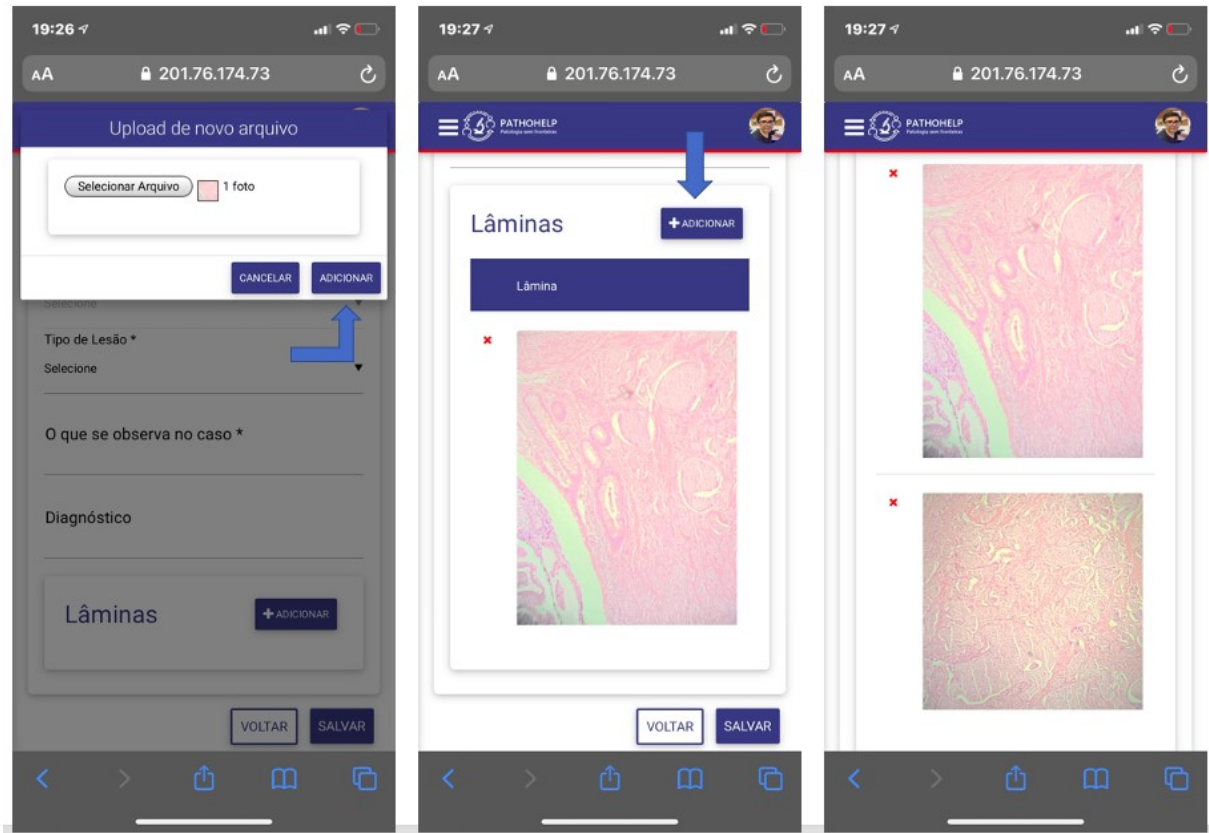
Figura 24 - Tela inserção das imagens das lâminas



Fonte: O autor, 2021.

A etapa seguinte será a inserção das imagens das lâminas histopatológicas já previamente capturadas.

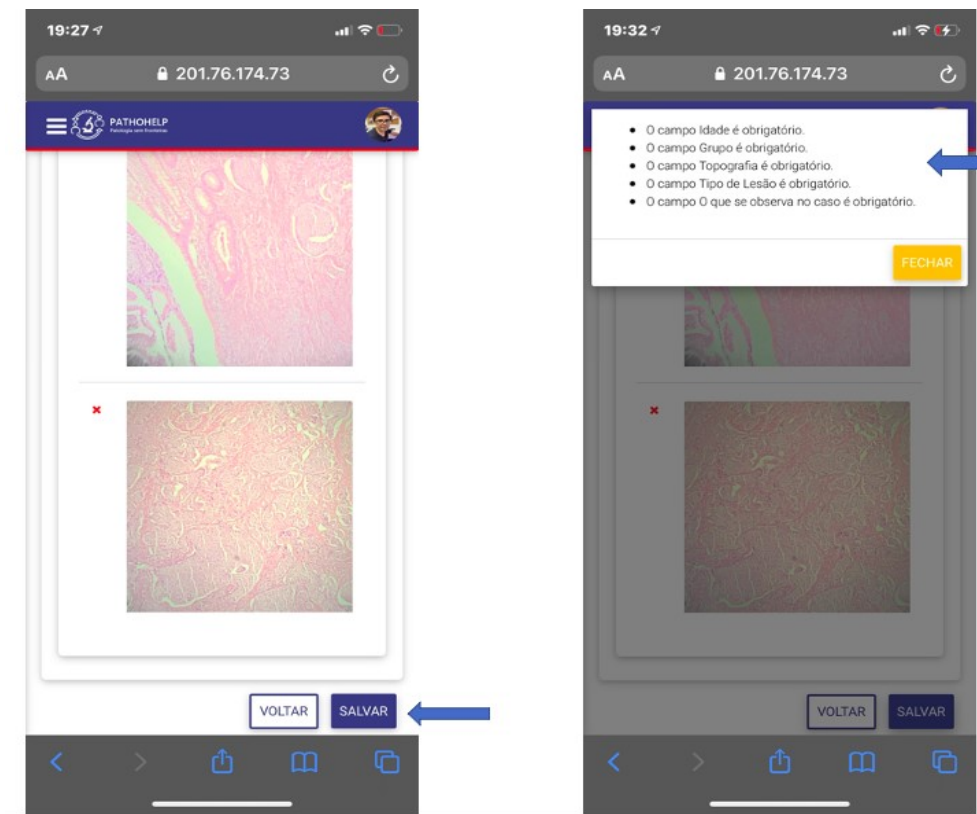
Figura 25 - Tela inserção de imagens adicionais



Fonte: O autor, 2021.

A etapa seguinte será a inserção das imagens adicionais das lâminas histopatológicas capturadas.

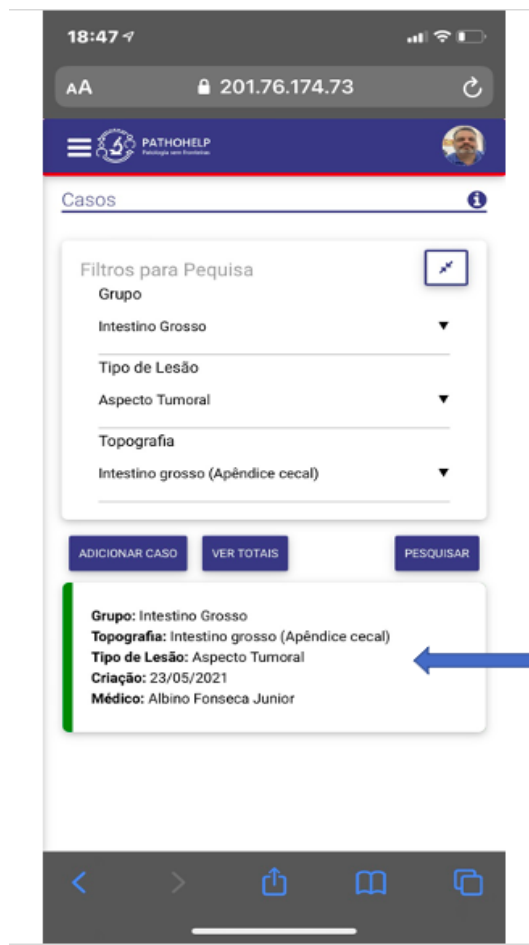
Figura 26 - Tela aviso de campos não preenchidos



Fonte: O autor, 2021.

Ao terminar de inserir as imagens e salvar o caso, se algum campo não tiver sido preenchido uma janela de aviso é visualizada.

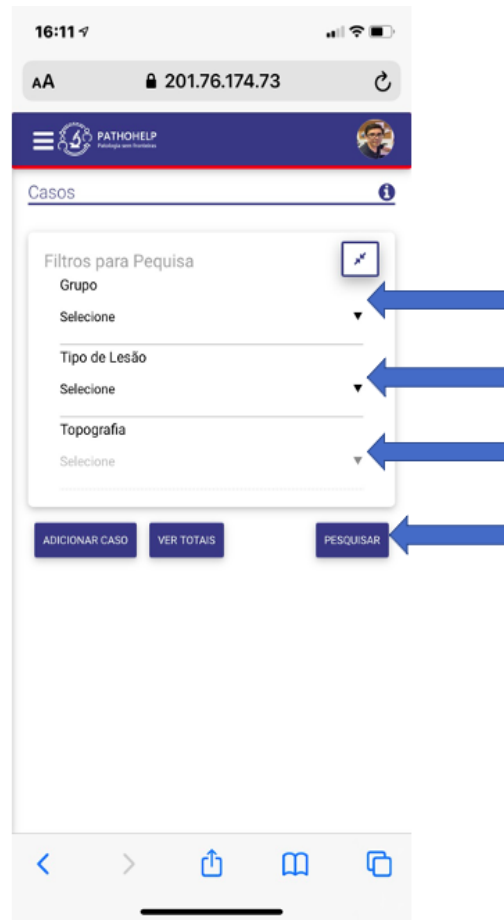
Figura 27 – Card resumo do caso



Fonte: O autor, 2021.

Após salvar as lâminas ocorre o retorno do usuário para a tela inicial de visualização de casos já com o "Card" disponível do caso inserido.

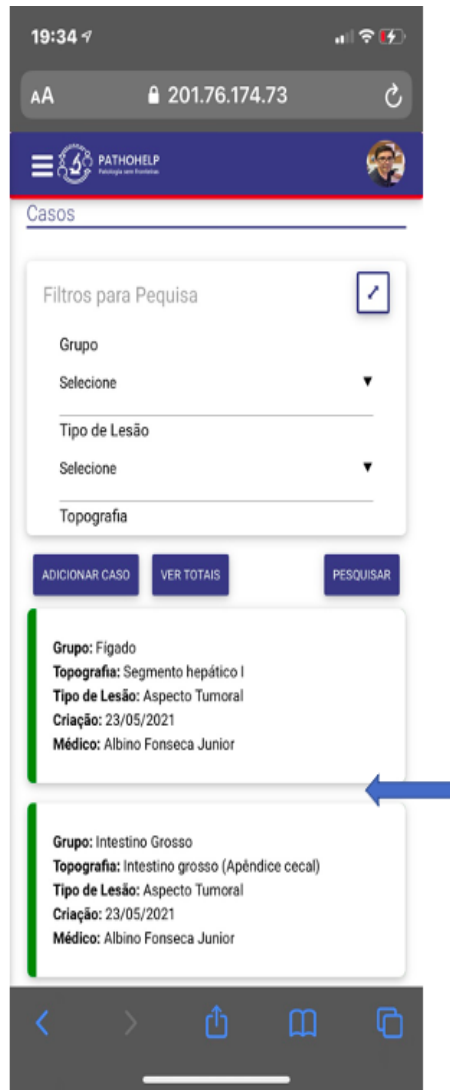
Figura 28 - Tela pesquisa de casos



Fonte: O autor, 2021.

O usuário pode pesquisar por casos e selecionar um caso de acordo com o grupo, tipo de lesão e topografia.

Figura 29 - Seleção do caso após pesquisa



Fonte: O autor, 2021.

Após a pesquisa podemos selecionar o caso de interesse e visualizar as descrições do caso assim como as imagens das lâminas.

Figura 30 - Tela visualização do caso selecionado

18:58 7

AA 201.76.174.73

PATHOHELP
Patologia em Foco

Sexo
Feminino ▼

Idade *
43

Grupo *
Intestino Grosso ▼

Topografia *
Intestino grosso (Apêndice cecal) ▼

Tipo de Lesão *
Aspecto Tumoral ▼

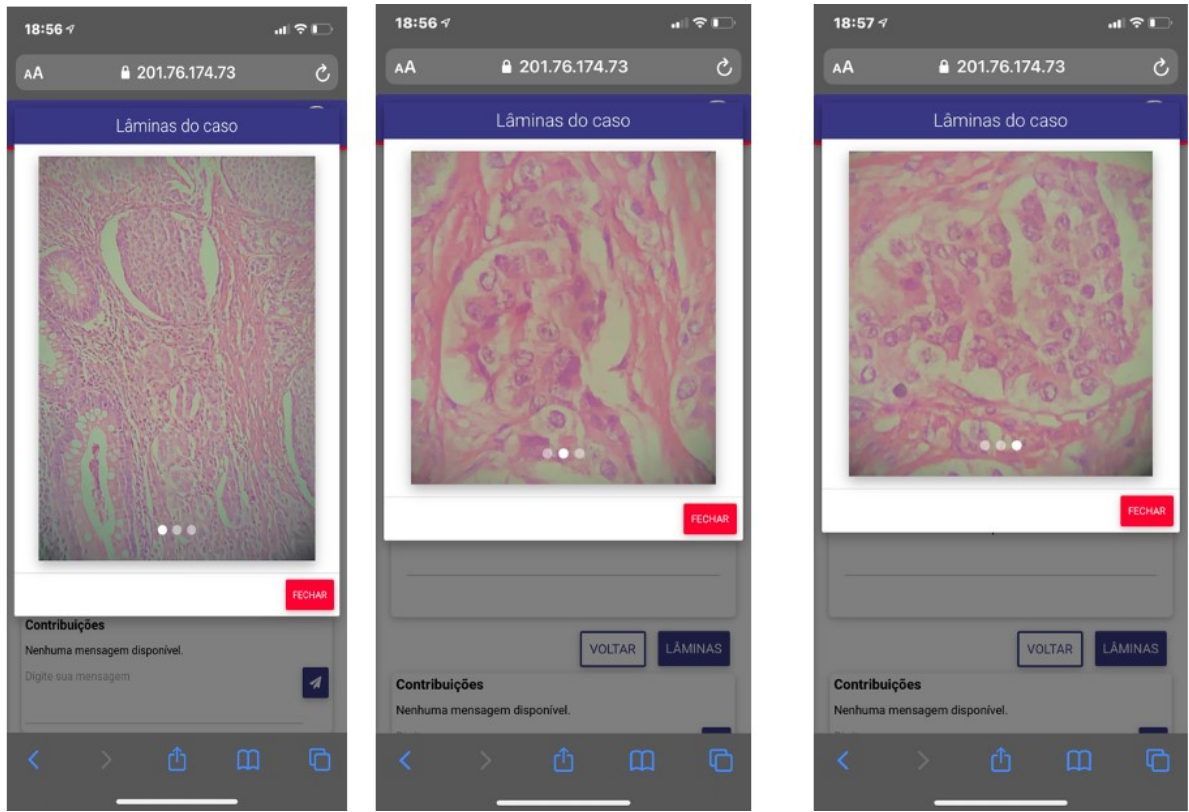
O que se observa no caso *
Diagnóstico clínico-cirúrgico: apendicite. Ao microscópio notam-se ninhos celulares formando nódulos na parede do órgão

Diagnóstico
Tumor neuroendócrino do apêndice

VOLTAR LÁMINAS

Fonte: O autor, 2021.

Figura 31 - Tela visualização de lâminas do caso



Fonte: O autor, 2021.

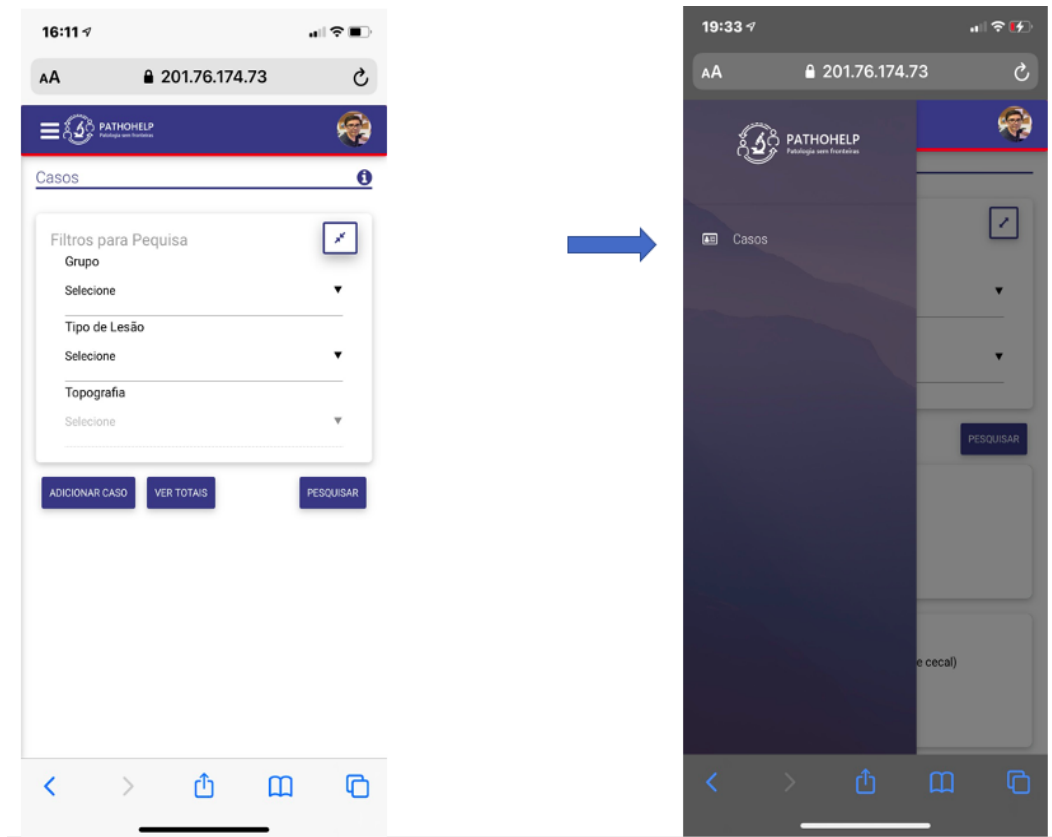
Figura 32 - Contribuições para o caso



Fonte: O autor, 2021.

Posteriormente o patologista pode contribuir com o caso ou mesmo solicitar informações como sugerir diagnósticos.

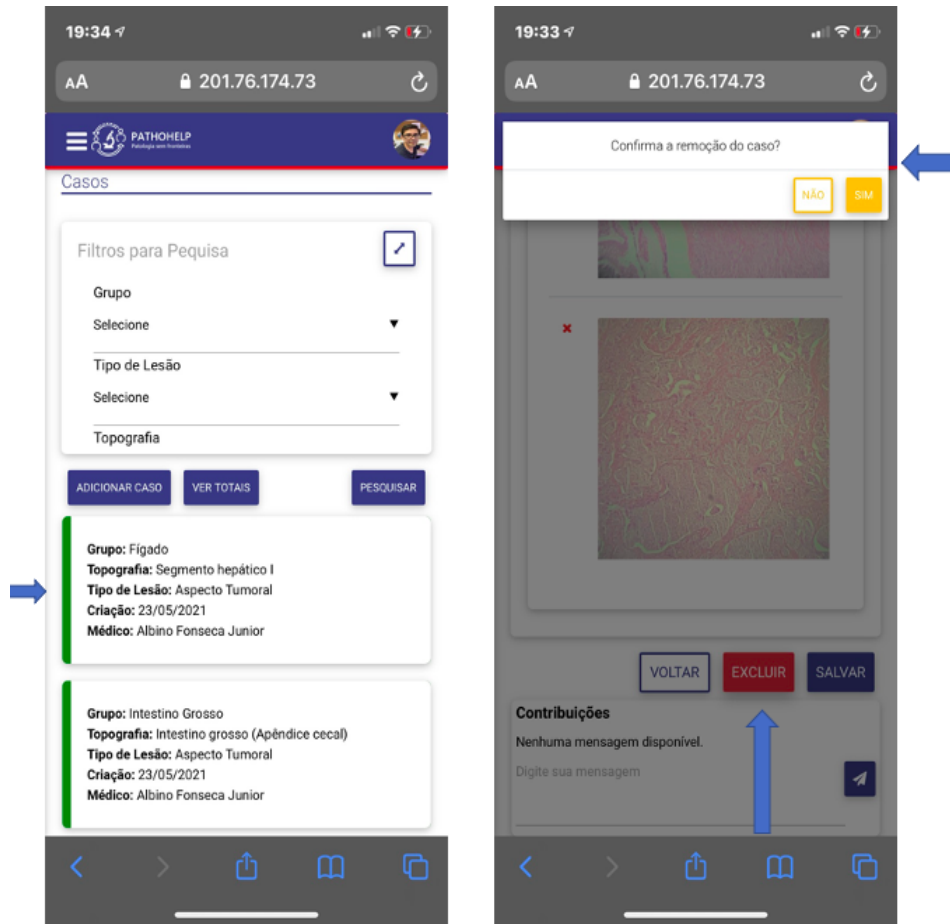
Figura 33 - Tela gerenciamento de casos



Fonte: O autor, 2021.

O usuário pode verificar e gerenciar seus casos, incluindo novas imagens e informações como por exemplo um resultado de um teste imunohistoquímico.

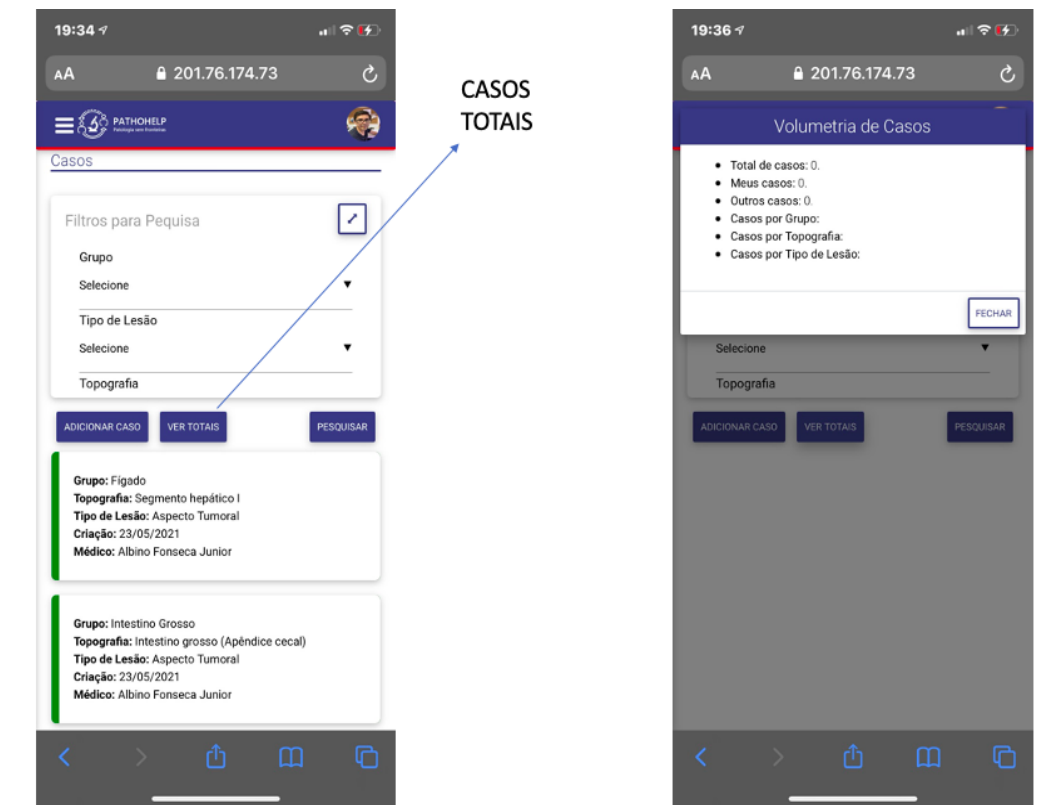
Figura 34 - Tela remoção de casos



Fonte: O autor, 2021.

O usuário pode excluir casos por ele inseridos se assim desejar.

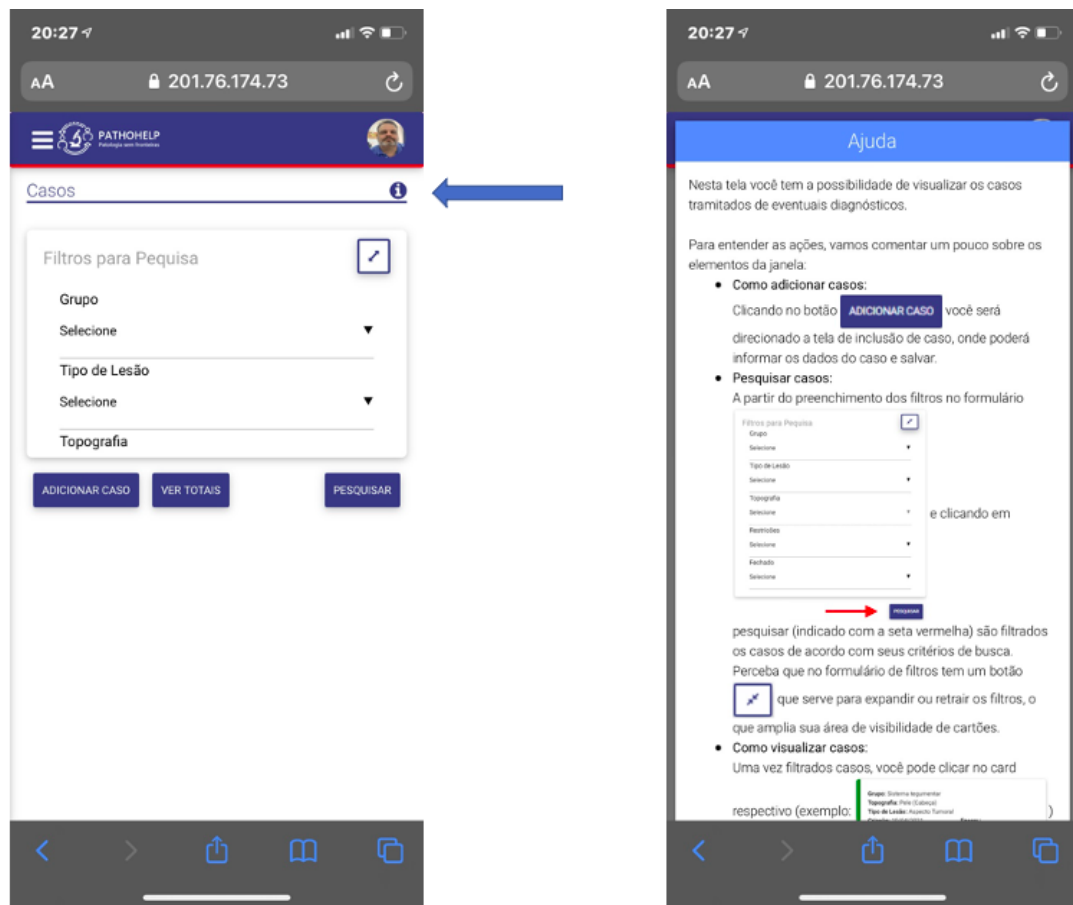
Figura 35 - Volumetria dos casos



Fonte: O autor, 2021.

Algumas funcionalidades adicionais foram inseridas no *PathoHelp* como por exemplo a possibilidade da obtenção de um relatório em tempo real sobre a volumetria dos casos identificando quais tipos de casos são mais prevalentes.

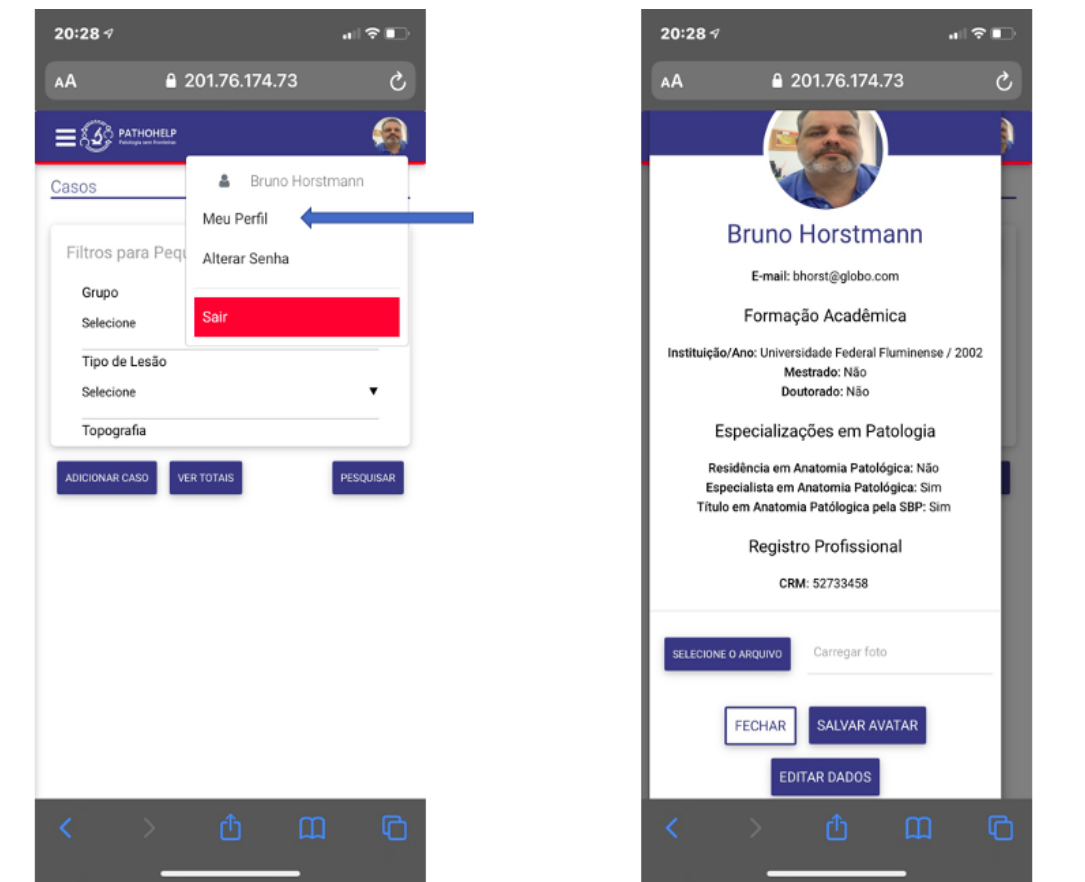
Figura 36 - Tela tutorial



Fonte: O autor, 2021.

Foi desenvolvido um tutorial orientando o usuário de como usar a ferramenta.

Figura 37 - Perfil de usuário



Fonte: O autor, 2021.

O usuário pode verificar seu perfil e alterar dados como novas qualificações.

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

O aplicativo *PATHOHELP* representa um projeto nacional de telepatologia voltado para fins educacionais podendo encurtar distâncias, fortalecer redes de conhecimento facilitando o acesso dos patologistas aos patologistas. O avanço tecnológico de processamento e conectividade dos *smartphones* e o refinamento da precisão das imagens digitais disponíveis em 2021, nos permite dizer que os benefícios da telepatologia *mobile* só estão começando. A ambição que gira em torno da utilização do aplicativo está intrinsecamente relacionada a geração de conhecimento a partir das redes de especialistas, diminuição dos custos e tempos necessários à formação e aprimoramento técnico dos patologistas que atuam no Brasil.

O objetivo primário foi alcançado resultando no desenvolvimento, através de um processo científico, do protótipo de um aplicativo móvel já descrito ao longo do trabalho.

A partir da revisão bibliográfica realizada, através dos critérios estabelecidos, conclui-se que a produção científica sobre telepatologia é destinada, em sua maioria, a telepatologia diagnóstica. Nos últimos 10 anos, 67% das publicações compararam o grau de concordância diagnóstica entre a telepatologia e a patologia ótica, enquanto, apenas 33% das publicações científicas detiveram-se ao uso da telepatologia como ferramenta educacional e colaborativa.

Dentre os aplicativos estudados em lojas virtuais como fonte comparativa do mercado, o aplicativo *Pocket Pathologist* apresentou-se como referência para construção do nosso protótipo. Utilizado nos EUA como ferramenta diagnóstica e não apenas educacional, possui como diferencial, entre os demais aplicativos estudados, apresentar-se como um grande banco de subespecialistas em patologia onde o patologista pode enviar as informações e imagens do caso estudado e obter uma resposta de uma comunidade de médicos. A fácil usabilidade e a capacidade de compactação de imagens mostraram-se vantajosos e úteis para a construção do *PathoHelp*.

Os campos de cadastro foram determinados a partir da análise de diversos aplicativos de mercado e com o propósito da construção de uma rede qualificada de patologistas. As etapas de cadastro do usuário dos aplicativos de mercado privilegiavam apenas a usabilidade. Os campos de preenchimento nos *apps* estudados são: nome, sobrenome e e-mail. Não há uma segunda etapa de cadastro. A etapa de cadastro reduzida objetiva o rápido acesso do usuário em detrimento de dados qualificados. Como a proposta do nosso estudo é a criação de uma rede

qualificada de patologistas inserimos campos de formação acadêmica, titulações e experiência profissional.

A Seleção das principais funcionalidades foi realizada a partir da observação dos aplicativos de mercado estudados tendo como norte a construção de uma ferramenta de troca de informações partindo de um princípio educacional colaborativo. A funcionalidade primordial é a inserção de casos anatomopatológicos associados a imagens de lâminas histopatológicas através da captura da câmera de um *smartphone* acoplado a ótica de um microscópio. Arelada a essa funcionalidade foram implantados campos específicos para troca de opiniões e envio de resultados de outros exames diagnósticos complementares, sendo possível ao moderador, no caso o patologista expositor, gerenciar o caso e concluir o diagnóstico final.

Para definição de quais campos clínicos patológicos deveriam constar no protótipo foi utilizada tanto a realidade de mercado, através da análise de laudos de 4 laboratórios, assim como os campos e categorias definidos no Manual de Padronização de Laudos Histopatológicos da Sociedade Brasileira de Patologia.

Como perspectiva futura, podemos citar o emprego da inteligência artificial na telepatologia. O conceito e o termo surgiram na década de 1950 para descrever "máquinas pensantes" que poderiam resolver problemas normalmente reservados aos humanos (CHANG *et al.*, 2019). O aprendizado de máquina, supervisionado ou não, constrói modelos preditivos a partir de dados para identificar padrões ou para realizar tarefas como, por exemplo, classificação. Na aprendizagem supervisionada, os dados são estruturados como recursos emparelhados (por exemplo, imagens ou outras medições) e rotulados. Para tal, é necessário estabelecer critérios e dados. Esses dados são gerados ou supervisionados por patologistas.

Os benefícios da aplicação de inteligência artificial em patologia incluem padronização e reprodutibilidade de algoritmos, diagnósticos, melhorias na precisão do diagnóstico, expansão da disponibilidade de conhecimentos de subespecialidade e aumento da eficiência (BERA *et al.*, 2019). Ao auxiliar aos patologistas nos diagnósticos, a inteligência artificial pode potencialmente ajudar na redução de erros e na identificação de casos em que a consulta é necessária; esta tecnologia também pode fornecer um suporte em uma área além da experiência do patologista responsável (LIU *et al.*, 2020; ZHU *et al.*, 2020).

É notório que a tecnologia está evoluindo cada vez mais, e novas formas de processamento e avaliação de dados irão surgir. Nesse sentido, é importante atrelar o conceito de telepatologia às novas vertentes tecnológicas, que, quando corretamente usadas, certamente irão beneficiar o paciente, o patologista e a instituição.

REFERÊNCIAS

- ABEL, J. T.; OUILLETTE, P.; WILLIAMS, C. L.; BLAU, J. et al. Display Characteristics and Their Impact on Digital Pathology: A Current Review of Pathologists' Future "Microscope". *J Pathol Inform*, v. 11, p. 23, 2020.
- ALFARO, L.; ROCA, M. J. Portable telepathology: methods and tools. *Diagn Pathol*, v. 3, n. Suppl 1, p. S19, Jul 15, 2008.
- ATA. American Telemedicine Association. Clinical guidelines for telepathology. Disponível em <http://www.americantelemed.org/docs/default-source/standards/clinical-guidelines-for-telepathologyFBFDA18D6793.pdf?sfvrsn=8>. Acesso em 2 dez 2020. v. 2014.
- AUNGST, T. D. Medical applications for pharmacists using mobile devices. *Ann Pharmacother*, v. 47, n. 7-8, p. 1088-1095, Jul-Aug 2013.
- AYATOLLAHI, H.; KHOEI, A.; MOHAMMADIAN, N.; SADEGHIAN, M. H. et al. Telemedicine in diagnostic pleural cytology: a feasibility study between universities in Iran and the USA. *J Telemed Telecare*, v. 13, n. 7, p. 363-368, 2007.
- BARISONI, L.; LAFATA, K. J.; HEWITT, S. M.; MADABHUSHI, A. et al. Digital pathology and computational image analysis in nephropathology. *Nat Rev Nephrol*, v. 16, n. 11, p. 669-685, Nov 2020.
- BERA, K.; SCHALPER, K. A.; RIMM, D. L.; VELCHETI, V. et al. Artificial intelligence in digital pathology - new tools for diagnosis and precision oncology. *Nat Rev Clin Oncol*, v. 16, n. 11, p. 703-715, 2019.
- BLOODGOOD, R. A. Active learning: A small group histology laboratory exercise in a whole class setting utilizing virtual slides and peer education. *Anat Sci Educ*, v. 5, n. 6, p. 367-373, Nov-Dec 2012.
- BORGES, M. R. Contribuição ao estudo do uso da imagem digital em Anatomia Patológica, através de um modelo diagnóstico em Neuropatologia. Proposta de Protocolo de Rotina. 2007. 82 f. (Mestrado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- BRACHTEL, E.; YAGI, Y. Digital imaging in pathology--current applications and challenges. *J Biophotonics*, v. 5, n. 4, p. 327-335, Apr 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade. Sistema Federal. Brasília (DF), 2017. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6937>. Acesso em 14 jun 2019. v. 2017.

BROWN, H. M.; BUCHER, T.; COLLINS, C. E.; ROLLO, M. E. A review of pregnancy apps freely available in the Google Play Store. *Health Promot J Austr*, v. 31, n. 3, p. 340-342, Sep 2020.

CARON, J. E.; YING, Y.; YE, Q.; CHENG, L. et al. International telecytology: Current applications and future potential. *Diagn Cytopathol*, v. 47, n. 1, p. 28-34, Jan 2019.

CHANG, H. Y.; JUNG, C. K.; WOO, J. I.; LEE, S. et al. Artificial Intelligence in Pathology. *J Pathol Transl Med*, v. 53, n. 1, p. 1-12, 2019.

CHAO, L. W. Telemedicina e telessaúde - um panorama no Brasil. *Informática Pública*, v. 10, n. 2, p. 07-15, 2008.

CHAVES, A. S. C.; OLIVEIRA, G. M.; JESUS, L. M. S.; MARTINS, J. L. et al. Uso de aplicativos para dispositivos móveis no processo de educação em saúde: reflexos da contemporaneidade. *Humanidades & Inovação*, v. 5, n. 6, p. 34-42, 2018.

CHENG, L.; BOSTWICK, D. G. (ed.). *Essentials of anatomic pathology*. Springer, 2011.

CHORDIA, T. D.; VIKEY, A.; CHOUDHARY, A. B.; SAMDARIYA, Y. et al. Current status and future trends in telepathology and digital pathology. *J Oral Maxillofac Pathol*, v. 20, n. 2, p. 178-182, May-Aug 2016.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA - CFM. *Resolução nº 2.264, de 20 de agosto de 2019. Define e disciplina a telepatologia como forma de prestação de serviços de anatomopatologia mediados por tecnologias*. Disponível em: <<https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2019/2264>>. Acesso em: 01 fevereiro de 2021. v. 2019.

CUI, F.; MA, Q.; HE, X.; ZHAI, Y. et al. Implementation and Application of Telemedicine in China: Cross-Sectional Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, v. 8, n. 10, p. e18426, Oct 23, 2020.

DANIEL, C.; MACARY, F.; ROJO, M. G.; KLOSSA, J. et al. Recent advances in standards for Collaborative Digital Anatomic Pathology. *Diagn Pathol*, v. 6 Suppl 1, p. S17, Mar 30, 2011.

DEMING, J. M. Smartphone apps: A growing trend in medicine. *Del Med J*, v. 86, n. 8, p. 249, 2014.

DORSEY, E. R.; TOPOL, E. J. Telemedicine 2020, and the next decade. *The Lancet*, v. 395, n. 10227, 2020.

EBSERH - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES - Hospital da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Manual Operacional Padrão ULAP / HU - UFSC - EBSEH. Versão 1.0. 42p. Disponível em <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sul/hu-ufsc/aceso-a-informacao/pops/gerencia-de-atencao>>

a-saude/unidade-de-laboratorio-de-anatomia-patologica/anatomia-patologica/manual-operacional-padrao-ulap-hu-ufsc-ebserh.pdf>. 2020.

EIDE, T.; NORDRUM, I. Current status of telepathology. *APMIS*, v. 102, p. 881-890, 1994.
EKELAND, A. G.; BOWES, A.; FLOTTORP, S. Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. *Int J Med Inform*, v. 79, n. 11, p. 736-771, Nov 2010.

EKONG, D.; LIU, F.; BROWN, G. T.; GHOSH, A. et al. Evaluation of Android Smartphones for Telepathology. *J Pathol Inform*, v. 8, p. 16, 2017.

EKONG, D. U.; FONTELO, P., 2017, Prototype Telepathology Solutions That Use the Raspberry Pi and Mobile Devices. 1-4. 10.1109/GHTC.2017.8239263.

EVANS, A. J.; BAUER, T. W.; BUI, M. M.; CORNISH, T. C. et al. US Food and Drug Administration Approval of Whole Slide Imaging for Primary Diagnosis: A Key Milestone Is Reached and New Questions Are Raised. *Arch Pathol Lab Med*, v. 142, n. 11, p. 1383-1387, Nov 2018.

FARAHANI, N.; PANTANOWITZ, L. Overview of Telepathology. *Surg Pathol Clin*, v. 8, n. 2, p. 223-231, Jun 2015.

FARAHANI, N.; RIBEN, M.; EVANS, A. J.; PANTANOWITZ, L. International Telepathology: Promises and Pitfalls. *Pathobiology*, v. 83, n. 2-3, p. 121-126, 2016.

FERNANDEZ-VEGA, I. General pathologist-helper: The new medical app about general pathology. *J Pathol Inform*, v. 6, p. 61, 2015.

FERRERES, L. A.; GARCIA ROJO, M.; PURAS GIL, A. M. (ed.). Manual de Telepatología. Club de Informática Aplicada de la Sociedad Española de Anatomía Patológica. Pamplona: 2001.

FONSECA, G. A.; NORMANDO, P. G.; LOUREIRO, L. V. M.; RODRIGUES, R. E. F. et al. Reduction in the Number of Procedures and Hospitalizations and Increase in Cancer Mortality During the COVID-19 Pandemic in Brazil. *JCO Glob Oncol*, v. 7, p. 4-9, 2021.

GARCIA-ROJO, M. International Clinical Guidelines for the Adoption of Digital Pathology: A Review of Technical Aspects. *Pathobiology*, v. 83, n. 2-3, p. 99-109, 2016.

GIMBEL, D. C.; SOHANI, A. R.; BUSARLA, S. V. P.; KIRIMI, J. M. et al. A static image telepathology system for dermatopathology consultation in East Africa: The Massachusetts General Hospital Experience. *J Am Acad Dermatol*, v. 67, n. 5, p. 997-1007, 2012.

GOLENHOFEN, N.; HEINDL, F.; GRAB-KROLL, C.; MESSERER, D. A. C. et al. The Use of a Mobile Learning Tool by Medical Students in Undergraduate Anatomy and its Effects on Assessment Outcomes. *Anat Sci Educ*, v. 13, n. 1, p. 8-18, Jan 2020.

GONGORA JARA, H.; BARCELO, H. A. Telepathology and continuous education: important tools for pathologists of developing countries. *Diagn Pathol*, v. 3 Suppl 1, p. S24, Jul 15, 2008.

HANNA, M. G.; REUTER, V. E.; ARDON, O.; KIM, D. et al. Validation of a digital pathology system including remote review during the COVID-19 pandemic. *Mod Pathol*, v. 33, n. 11, p. 2115-2127, Nov 2020.

HARTMAN, D. J.; PARWANI, A. V.; CABLE, B.; CUCORANU, I. C. et al. Pocket pathologist: A mobile application for rapid diagnostic surgical pathology consultation. *J Pathol Inform*, v. 5, n. 1, p. 10, 2014.

HASSELL, L. A.; FUNG, K. M.; CHASER, B. Digital slides and ACGME resident competencies in anatomic pathology: An altered paradigm for acquisition and assessment. *J Pathol Inform*, v. 2, p. 27, 2011.

HC UNICAMP - Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. Anatomia Patológica. Disponível em <<https://hc.unicamp.br/especialidades/anatomia-patologica/>>. Acesso em 15 Mar 2021.

HITCHCOCK, C. L. The future of telepathology for the developing world. *Arch Pathol Lab Med*, v. 135, n. 2, p. 211-214, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DO CANCER - INCA. Coordenação de Prevenção e Vigilância /Divisão de Vigilância e Análise de Situação. *Estatísticas de câncer*. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>>. Acesso em 11 abr 2021. v. 2021.

JONES, N. C.; NAZARIAN, R. M.; DUNCAN, L. M.; KAMIONEK, M. et al. Interinstitutional whole slide imaging teleconsultation service development: assessment using internal training and clinical consultation cases. *Arch Pathol Lab Med*, v. 139, n. 5, p. 627-635, May 2015.

KAPIL, A.; MEIER, A.; ZURAW, A.; STEELE, K. E. et al. Deep Semi Supervised Generative Learning for Automated Tumor Proportion Scoring on NSCLC Tissue Needle Biopsies. *Sci Rep*, v. 8, n. 1, p. 17343, 2018.

KAYSER, K.; KAYSER, G.; RADZISZKOWSKI, D.; OEHMANN, A. From telepathology to virtual pathology institution: the new world of digital pathology. *Rom J Morphol Embryol*, v. 45, p. 3-9, 1994-2004.

KEMP, S. Digital 2021: Global Digital Overview. New York, NY: We Are Social and Hootsuite. Disponível em <https://datareportal.com/reports/digital-2021-april-global-statshot>. Acesso em 15 jun 2021. v. 2021.

KICHLOO, A.; ALBOSTA, M.; DETTLOFF, K.; WANI, F. et al. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA. *Fam Med Community Health*, v. 8, n. 3, Aug 2020.

KRUSE, C. S.; KROWSKI, N.; RODRIGUEZ, B.; TRAN, L. et al. Telehealth and patient satisfaction: a systematic review and narrative analysis. *BMJ Open*, v. 7, n. 8, p. e016242, Aug 3, 2017.

KUMAR, N.; BUSARLA, S. V. P.; SAYED, S.; KIRIMI, J. M. et al. Telecytology in East Africa: a feasibility study of forty cases using a static imaging system. *J Telemed Telecare*, v. 18, n. 1, p. 7-12, 2012.

LEE, B. C.; HSIEH, S. T.; CHANG, Y. L.; TSENG, F. Y. et al. A Web-Based Virtual Microscopy Platform for Improving Academic Performance in Histology and Pathology Laboratory Courses: A Pilot Study. *Anat Sci Educ*, v. 13, n. 6, p. 743-758, Nov 2020.

LEE, E. S.; KIM, I. S.; CHOI, J. S.; YEOM, B. W. et al. Accuracy and reproducibility of telecytology diagnosis of cervical smears. A tool for quality assurance programs. *Am J Clin Pathol*, v. 119, n. 3, 2003.

LELLIS-SANTOS, C.; ABDULKADER, F. Smartphone-assisted experimentation as a didactic strategy to maintain practical lessons in remote education: alternatives for physiology education during the COVID-19 pandemic. *Adv Physiol Educ*, v. 44, n. 4, p. 579-586, Dec 1, 2020.

LIU, Z.; BYCHKOV, A.; JUNG, C. K.; HIROKAWA, M. et al. Interobserver and intraobserver variation in the morphological evaluation of noninvasive follicular thyroid neoplasm with papillary-like nuclear features in Asian practice. *Pathol Int*, v. 69, n. 4, p. 202-210, 2019.

LUNDBERG, G. D. How Many Pathologists Does the United States Need? *JAMA Netw Open*, v. 2, n. 5, p. e194308, May 3 2019.

MARRONE, P. V. Saúde 4.0 - Propostas para impulsionar o ciclo das inovações em dispositivos médicos (DMAs) no Brasil. 1 ed. São Paulo: ABIIS, 2015.

MEYER, J.; PARÉ, G. Telepathology impacts and implementation challenges: A scoping review. *Arch Pathol Lab Med*, v. 139, n. 12, p. 1550-1557, 2015.

MONTGOMERY, N. D.; TOMOKA, T.; KRYSIAK, R.; POWERS, E. et al. Practical Successes in Telepathology Experiences in Africa. *Clin Lab Med*, v. 38, n. 1, p. 141-150, Mar 2018.

MUCHALUAT-SAADE, D. C. Telemedicina no Brasil: Nova Regulamentação Incentiva Pesquisa e Inovação em Soluções Seguras para Saúde Digital. *J Health Infor*, v. 11, n. 1, 2019.

NAYEBI, F.; DESHARNAIS, J.; ABRAN, A., 2012, The state of the art of mobile application usability evaluation. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. 10.1109/CCECE.2012.6334930.

NELSON, S. D.; DEL FIOLE, G.; HANSELER, H.; CROUCH, B. I. et al. Software Prototyping: A Case Report of Refining User Requirements for a Health Information Exchange Dashboard. *Appl Clin Inform*, v. 7, n. 1, p. 22-32, 2016.

NOVELLI, M. D.; ARAÚJO, N. S. Diagnóstico histopatológico à distância com auxílio de satélites artificiais. *Rev Odonto Metodista*, v. 2, n. 2, p. 55-61, 1981.

NOVELLI, M. D.; ARAÚJO, N. S. Diagnósticos histopatológicos a distância com auxílio de satélites artificiais telecomunicações. *Quintessencia*, v. 9, n. 2, p. 35-41, 1982.

OUR WORLD IN DATA. Share of deaths by cause, Brazil, 2017. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-deaths-by-cause?country=~BRA>. Acesso em 01 mai 2021, 2017.

OZDALGA, E.; OZDALGA, A.; AHUJA, N. The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students. *J Med Internet Res*, v. 14, n. 5, p. e128, Sep 27, 2012.

PAI, R. R.; ALATHUR, S. Bibliometric Analysis and Methodological Review of Mobile Health Services and Applications in India. *Int J Med Inform*, v. 145, p. 104330, Jan 2021.

PANTANOWITZ, L. Digital images and the future of digital pathology. *J Pathol Inform*, v. 1, Aug 10, 2010.

PANTANOWITZ, L.; DICKINSON, K.; EVANS, A. J.; HASSELL, L. A. et al. American Telemedicine Association clinical guidelines for telepathology. *J Pathol Inform*, v. 5, n. 1, p. 39, 2014.

PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas, Vitória da Conquista-Ba*, v. 10, p. 151-174, ago. 2010.

PETROLINI, V. A.; BECKHAUSER, E.; SAVARIS, A.; MEURER, M. I. et al., 2019, Collaborative Telepathology in a Statewide Telemedicine Environment - First Tests in the Context of the Brazilian Public Healthcare System. 10.1109/CBMS.2019.00139.

REZEK NETO, C. Educação superior a distância: criação de um sistema avaliativo exclusivo de EaD para o avanço tecnológico e educacional do país. 2008. 166f. Tese - Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba. Disponível em: <http://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/pdfs/2006/OUQSJNHOICIU.pdf>.

RIBAS, R. M.; CAMPOS, P. A.; BRITO, C. S.; GONTIJO-FILHO, P. P. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and healthcare-associated infections: Emerging and future challenges for public health in Brazil. *Travel Med Infect Dis*, v. 37, p. 101675, Sep-Oct 2020.

ROJO, M. G. História de la Telepatología en Latinoamérica. *Revista de la AITT*, v. n. 2, p. 1-8, 2015.

RUIZ, J. A. Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 2006.

SACCO, A.; ESPOSITO, F.; OKORIE, P.; MARCHETTO, G. LiveMicro: An Edge Computing System for Collaborative Telepathology. Proc. 2nd USENIX Workshop Hot Topics Edge Comput., v. 2019.

SAHIN, D.; HACISALIHOGU, U. P.; KIRIMLIOGLU, S. H. Telecytology: Is it possible with smartphone images? *Diagn Cytopathol*, v. 46, n. 1, p. 40-46, 2018.

SAKAMOTO, T.; FURUKAWA, T.; LAMI, K.; PHAM, H. H. N. et al. A narrative review of digital pathology and artificial intelligence: focusing on lung cancer. *Transl Lung Cancer Res*, v. 9, n. 5, p. 2255-2276, Oct 2020.

SCHEFFER, M.; CASSENOTE, A.; GUERRA, A.; GUILLOUX, A. G. A. et al. *Demografia Médica no Brasil 2020*. São Paulo, SP: FMUSP, CFM, 2020. 312 p. ISBN: 978-65-00-12370-8

SCHEFFER, M.; CASSENOTE, A.; GUILLOUX, A. G. A.; BIANCARELLI, A. et al. *Demografia Médica no Brasil 2018*. São Paulo: FMUSP, CFM, Cremesp, 2018. 978-85-87077-55-4.

SCHETTINI, F. A.; FERREIRA, L. C. L.; SCHETTINI, A. P. M.; CAMELO, R. T. Reprodutibilidade do diagnóstico histopatológico de dermatoses por fotomicrografias digitais versus microscopia óptica convencional. *An Bras Dermatol*, v. 86, n. 3, p. 491-496, 2011.

SENSU, S.; TEKE, O.; DEMIRCI, M.; KUTLU, S. et al. Telepathology in Medical Education: Integration of Digital Microscopy in Distance Pathology Education during COVID-19 Pandemic. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, v. 8, n. 11, p. 536-543, 2020.

SERPER, M.; VOLK, M. L. Current and Future Applications of Telemedicine to Optimize the Delivery of Care in Chronic Liver Disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*, v. 16, n. 2, p. 157-161 e158, Feb 2018.

SILVA, A. B.; SILVA, R. M.; RIBEIRO, G. R.; GUEDES, A. C. C. M. et al. Three decades of telemedicine in Brazil: Mapping the regulatory framework from 1990 to 2018. *PLoS One*, v. 15, n. 11, p. e0242869, 2020.

SIMOK, A. A.; HADIE HAJI, S. N. H.; MANAN SULONG, H. A.; YUSOFF, M. S. B. et al. The Impact of Virtual Microscopy on Medical Students' Intrinsic Motivation. *Education in Medicine Journal*, v. 11, n. 4, p. 47-59, 2019.

SING IQBAL. Digital Camera – A Review of Its Applications in Urology and Genitourinary Surgery. *J Clin Diagn Res*, v. 3, p. 1341-1347, 2009.

SIVAMALAI, S.; MURTHY, S. V.; GUPTA, T. S.; WOOLLEY, T. Teaching pathology via online digital microscopy: positive learning outcomes for rurally based medical students. *Aust J Rural Health*, v. 19, n. 1, p. 45-51, Feb 2011.

SOARES, M. F. S.; ATHANAZIO, D. A. O Novo Currículo e o Fim da Patologia. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 40, n. 3, p. 528-534, 2016.

SOHANI, A. R.; SOHANI, M. A. Static digital telepathology: a model for diagnostic and educational support to pathologists in the developing world. *Anal Cell Pathol (Amst)*, v. 35, n. 1, p. 25-30, 2012.

SOUZA, M. F. M.; MALTA, D. C.; FRANCA, E. B.; BARRETO, M. L. Changes in health and disease in Brazil and its States in the 30 years since the Unified Healthcare System (SUS) was created. *Cien Saude Colet*, v. 23, n. 6, p. 1737-1750, Jun 2018.

STATHONIKOS, N.; VAN VARSSEVELD, N. C.; VINK, A.; VAN DIJK, M. R. et al. Digital pathology in the time of corona. *J Clin Pathol*, v. 73, n. 11, p. 706-712, Nov 2020.

TIZHOOSH, H. R.; PANTANOWITZ, L. Artificial Intelligence and Digital Pathology: Challenges and Opportunities. *J Pathol Inform*, v. 9, p. 38, 2018.

TONET, C.; CALIL, L. N.; MEZZOMO, L. C. A telecitologia na rotina do rastreamento do câncer do colo uterino. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 51, n. 3, 2019.

VENTOLA, C. K. Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and Benefits. *P T*, v. 39, n. 5, p. 356-364, 2014.

VINNIKOVA, A.; LU, L.; WEI, J.; FANG, G. et al. The Use of Smartphone Fitness Applications: The Role of Self-Efficacy and Self-Regulation. *Int J Environ Res Public Health*, v. 17, n. 20, Oct 20, 2020.

VON WANGENHEIM, A.; NUNES, D. H. Creating a Web Infrastructure for the Support of Clinical Protocols and Clinical Management: An Example in Tele dermatology. *Telemed J E Health*, v. 25, n. 9, p. 781-790, Sep 2019.

WAMALA, D.; KATAMBA, A.; DWORAK, O. Feasibility and diagnostic accuracy of Internet-based dynamic telepathology between Uganda and Germany. *J Telemed Telecare*, v. 17, n. 5, p. 222-225, 2011.

WEINSTEIN, R. S.; GRAHAM, A. R.; LIAN, F.; BRAUNHUT, B. L. et al. Reconciliation of diverse telepathology system designs. Historic issues and implications for emerging markets and new applications. *APMIS*, v. 120, n. 4, p. 256-275, Apr 2012.

WEINSTEIN, R. S.; GRAHAM, A. R.; RICHTER, L. C.; BARKER, G. P. et al. Overview of telepathology, virtual microscopy, and whole slide imaging: prospects for the future. *Hum Pathol*, v. 40, n. 8, p. 1057-1069, Aug 2009.

WEINSTEIN, R. S.; HOLCOMB, M. J.; KRUPINSKI, E. A. Invention and Early History of Telepathology (1985-2000). *J Pathol Inform*, v. 10, p. 1, 2019.

WILLIAMS, B. H.; MULLICK, F. G.; BUTLER, D. R.; HERRING, R. F. et al. Clinical evaluation of an international static image-based telepathology service. *Hum Pathol*, v. 32, n. 12, p. 1309-1317, Dec 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Telemedicine: opportunities and developments in member states. *Healthcare Informatics Research*, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 1-93, 2012. The Korean Society of Medical Informatics.
<http://dx.doi.org/10.4258/hir.2012.18.2.153>.

WOOD, P. R.; CAPLAN, L. Outcomes, Satisfaction, and Costs of a Rheumatology Telemedicine Program: A Longitudinal Evaluation. *J Clin Rheumatol*, v. 25, n. 1, p. 41-44, Jan 2019.

WRIGHT, A. M.; SMITH, D.; DHURANDHAR, B.; FAIRLEY, T. et al. Digital slide imaging in cervicovaginal cytology: a pilot study. *Arch Pathol Lab Med*, v. 137, n. 5, p. 618-624, May 2013.

YAO, K.; SINGH, A.; SRIDHAR, K.; BLAU, J. L. et al. Artificial Intelligence in Pathology: A Simple and Practical Guide. *Adv Anat Pathol*, v. 27, n. 6, p. 385-393, 2020.

ZHANG, C.; FAN, L.; CHAI, Z.; YU, C. et al. Smartphone and medical application use among dentists in China. *BMC Med Inform Decis Mak*, v. 20, n. 1, p. 213, Sep 7, 2020.

ZHANG, H.; LIU, D.; MARKS, S.; RICKERSON, E. M. et al. Usage Patterns of a Mobile Palliative Care Application. *J Palliat Med*, v. 21, n. 6, p. 796-801, Jun 2018.

ZHU, Y.; LI, Y.; JUNG, C. K.; SONG, D. E. et al. Histopathologic Assessment of Capsular Invasion in Follicular Thyroid Neoplasms -an Observer Variation Study. *Endocr Pathol*, v. 31, n. 2, p. 132-140, 2020.

APÊNDICE A – Grupos e Topografia do Manual Brasileiro

Grupos (A)	Topografia (B)
Cutâneos	Pele
	Pálpebra
	Ouvido Externo
	Pele de Outras partes e partes não específicas da pele
	Cabeça e Pescoço
	Tronco
	Ombro e membro superior
	Quadril e membro inferior
	Lesões Sobreposta da pele
	Pele, SOE (sem outras especificações)
Neurológicos	Meninges
	Encéfalo
	Medula Espinhal, nervos cranianos e outras partes do sistema nervoso central
Lábio, Orofaringe e Cavidade Oral	Lábio superior externo, lábio superior, SOE, rebordo avermelhado do lábio superior
	Lábio inferior externo, lábio inferior, SOE, rebordo avermelhado do lábio inferior
	Lábio externo, SOE, rebordo avermelhado do lábio, SOE
	Mucosa do lábio superior, face interna do lábio superior
	Mucosa do lábio inferior, face interna do lábio inferior
	Mucosa do lábio, SOE, face interna do lábio, SOE
	Comissura Labial
	Lesão sobreposta do lábio
	Lábio, SOE (exclui pele do Lábio)
	Superfície Dorsal da língua, SOE, dois terços anteriores da superfície ventral da língua
	Amígdala Lingual
	Lesão sobreposta da língua
	Gengiva superior, mucosa alveolar superior, rebordo alveolar superior
	Gengiva inferior, mucosa alveolar inferior, rebordo alveolar inferior
	Gengiva, SOE
	Assoalho anterior da boca

Lábio, Orofaringe e Cavidade Oral	Assoalho lateral da boca
	Lesão sobreposta do assoalho da boca
	Assoalho da boca, SOE
	Palato duro
	Mucosa da bochecha, mucosa jugal, mucosa geniana, mucosa bucal, mucosa oral
	Vestíbulo da boca (superior e inferior), suco alveolar, sulco labial, sulco bucal
	Trígono retromalar, área retromalar, triangulo retromalar
	Lesão sobreposta de outras partes e de partes não especificadas da boca
	Boca, SOE, cavidade /mucosa oral, cavidade bucal, glândula salivar menor, SOE
	Base da língua, língua posterior, \SOE, terço posterior da língua
	Palato mole, SOE
	Úvula
	Fossa amigdaliana
	Pilar amigdaliano, prega glossopalatina
	Lesão sobreposta de amígdala
	Amígdala, SOE
	Valécula
	Superfície anterior da Epiglote
	Parede lateral da orofaringe
	Parede Posterior da orofaringe
Lesão sobreposta da orofaringe	
Orofaringe, SOE	

Glândulas Salivares	Glândula Parótida
	Glândula submandibular
	Glândula sublingual
	Lesões sobrepostas de glândulas salivares maiores
	Glândula salivar maior (SOE)
	Cavidade Nasal (septo, assoalho, parede lateral, vestibulo
	Seio Maxilar
	Seio Etmoidal
	Seio esfenoidal
	Seio frontal

Laringe	Superfície Anterior da Epiglote
	Glote
	Supraglote
	Subglote
	Cartilagem Laríngea
	Lesões Superpostas da Laringe
	Laringe, sem outra especificação

Pulmão	Brônquio principal direito
	Brônquio principal esquerdo
	Lobo superior direito
	Lobo superior esquerdo
	Lobo médio direito
	Lobo médio esquerdo
	Lobo inferior direito
	Lobo inferior esquerdo

Linfonodo	Hodgkin
	Não Hodgkin
Medula óssea	Medula óssea

Ocular	Glândula Lacrimal
	Sistema de Drenagem Lacrimal
	Úvea
	Retina
	Pálpebra
	Conjuntiva
	Órbita

Coração	Pericárdio
	Ventrículo direito
	Ventrículo esquerdo
	Átrio direito
	Átrio esquerdo
	Septo interventricular

	Superfície valvar
	Grandes Vasos
Timo	Mediastino anterior
	Mediastino médio
	Mediastino posterior
Partes Moles	Mesotelioma Pleura
	Mesotelioma Peritônio (parietal, pélvico, mesentério, mesocólon, omento)
	Mesotelioma Pericárdio
	Mesotelioma outros sítios
	Mesotelioma Não especificado
	Sarcoma de Kaposi em pele
	Sarcoma de Kaposi em tecido mole
	Sarcoma de Kaposi em linfonodos
	Sarcoma de Kaposi em outros sítios
	Sarcoma de Kaposi não especificado
	Neoplasia maligna nervos periféricos da face, cabeça e pescoço (exceto nervos periféricos da órbita)
	Neoplasia maligna nervos periféricos do membro superior, incluindo ombro
	Neoplasia maligna nervos periféricos do membro inferior, incluindo quadril
	Neoplasia maligna nervos periféricos do tórax
	Neoplasia maligna nervos periféricos do abdome
	Neoplasia maligna nervos periféricos da pelve
	Neoplasia maligna nervos periféricos do tronco, não especificado
	Neoplasia maligna em Lesão sobreposta de nervos periféricos e do sistema nervoso autônomo
	Neoplasia nervos periféricos e sistema nervoso autônomo não especificado
	Neoplasia maligna Retroperitônio
	Neoplasia maligna partes específicas do peritônio (parietal e pélvico), mesentério, mesocólon e omento
	Neoplasia maligna Peritônio não especificado
	Neoplasia maligna em Lesão sobreposta de Peritônio e Retroperitônio
	Neoplasia maligna tecido conjuntivo e partes moles da face, cabeça, pescoço (incluindo ouvido e pálpebra)
	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles membro superior, incluindo ombro

Partes Moles	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles do membro inferior, incluindo quadril
	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles de tórax, axila, diafragma, grandes vasos (exceto: coração, mediastino e timo)
	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles do abdome, parede abdominal e hipocôndrio
	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles da pelve, nádega, virilha e períneo
	Neoplasia maligna Tecido Conectivo e partes moles do tronco não especificado
	Neoplasia maligna em Lesão sobreposta de tecido conjuntivo e partes moles
	Neoplasia maligna em Tecido Conectivo e partes moles, não especificado
Mama	Área central
	Quadrante superior interno
	Quadrante inferior interno
	Quadrante superior externo
	Quadrante inferior externo
	Carcinoma invasivo
Óssea	Neoplasia maligna dos ossos e das cartilagens articulares
	Neoplasia maligna dos ossos e das cartilagens articulares de outras localizações e localizações não especificadas
	Neoplasia maligna dos ossos do crânio e da face
Hipófise	Glândula Hipófise
Tireóide	Neoplasia benigna da Glândula Tireoide
	Neoplasia maligna da Glândula Tireoide
Suprarrenal	Córtex
	Medula
Paratireoide	Superior Direita
	Superior Esquerda
	Inferior Direita
	Inferior Esquerda
Útero	Corpo
	Istmo

	Endométrio
	Miométrio
	Fundo
Vulva e Vagina	Grande Lábio
	Pequeno Lábio
	Clitóris
	Lesão com envolvimento de mais de uma região anatômica vulvar
	Vulva, SOE
	Vagina, SOE
Ovário	Partes especificadas do Peritônio
	Peritônio, não especificado
	Lesão invasiva dos tecidos moles do retroperitônio e do peritônio
Pênis	Prepúcio
	Glande
	Corpo
	Lesão invasiva do pênis
	Pênis não especificado
Testículo	Testículo criptorquídico
	Testículo Tópico
	Testículo sem outras especificações
	Neoplasia maligna de outros órgãos genitais masculinos e dos não especificados
	Epidídimo
	Cordão Espermático
	Escroto
	Outros órgãos genitais masculinos especificados
	Lesão invasiva dos órgãos genitais masculinos
	Órgão genital masculino, não especificado
Próstata	Próstata
Rim	Neoplasia maligna do rim exceto pelve renal

Pelve Renal e Ureter	Neoplasia maligna da pelve renal
	Neoplasia maligna dos ureteres
Bexiga e Uretra	Neoplasia maligna da bexiga
	Neoplasia maligna da uretra
Esôfago	Neoplasia maligna da porção cervical do esôfago
	Neoplasia maligna da porção torácica do esôfago
	Neoplasia maligna da porção abdominal do esôfago
	Neoplasia maligna do terço superior do esôfago
	Neoplasia maligna do terço médio do esôfago
	Neoplasia maligna do terço inferior do esôfago
	Neoplasia maligna do esôfago com lesão invasiva
	Neoplasia maligna do esôfago não especificado
Estômago	Fundo
	Corpo
	Antro
	Piloro
	Pequena Curvatura
	Grande Curvatura
	Estômago com Lesão invasiva
	Estômago, SOE
	Intestino Delgado
Jejuno	
Íleo	
Superposição de lesões no intestino delgado	
Intestino Delgado não especificado	
Cólon e Reto	Cólon
	Junção retossigmóide
	Ampola retal
Apêndice	Neoplasia maligna do apêndice vermiforme
	Gástrico - Fundo
	Gástrico - Corpo

Tumores Neuroendócrinos (TNE)	Gástrico - Antro
	Gástrico - Píloro
	Intestino Delgado
	Intestino Delgado - Duodeno
	Intestino Delgado - Jejuno
	Intestino Delgado - íleo
	Pâncreas
	Pâncreas - Cabeça
	Pâncreas - Corpo
	Pâncreas - Cauda
	Pâncreas - Ilhotas de Langerhans
	Cólon e Reto
	Cólon e Reto - Cólon
	Cólon e Reto - Junção retossigmóide
	Cólon e Reto - Reto
Apêndice	

Ânus	Canal anal
	Região cloacogênica
	Lesão de reto, ânus e canal anal
GIST	Esôfago
	Estômago
	Intestino Delgado
	Cólon
	Junção reto-sigmoide
	Reto
	Peritônio: mesentério e omento
Fígado	Carcinoma hepatocelular
Vesícula Biliar	Neoplasia maligna da vesícula biliar

Pâncreas	Cabeça do pâncreas
	Corpo do pâncreas
	Cauda do pâncreas
	Canal pancreático
	Pâncreas endócrino

	Outras partes do Pâncreas
	Lesão invasiva
	Pâncreas não especificado
Dutos Biliares	Neoplasia Maligna de outras partes, e de partes não especificadas das vias biliares
	Vias biliares extra-hepáticas
	Ampola de Vater
	Lesão invasiva vias biliares
	Via biliar não especificada

APÊNDICE B – Grupos e Topografia do Aplicativo *PathoHelp*

Grupos (A)	Topografia (B)
Sistema tegumentar	Pele (Cabeça)
	Pele (Pescoço)
	Pele (Membro superior)
	Pele (Membro superior - Ombro)
	Pele (Membro superior - Braço)
	Pele (Membro superior - Cotovelo / Fossa cubital)
	Pele (Membro superior - Antebraço)
	Pele (Membro superior - Punho)
	Pele (Membro superior - Mão)
	Pele (Membro superior - Dedos)
	Pele (Região torácica)
	Pele (Região abdominal)
	Pele (Membro inferior - Quadril)
	Pele (Membro inferior - Coxa)
	Pele (Membro inferior - Joelho - Fossa poplíteia)
	Pele (Membro inferior - Perna)
	Pele (Membro inferior - Tornozelo)
	Pele (Membro inferior - Pé)
	Pele (Membro inferior - Dedos)
	Pele (Região perineal)
Pele, SOE	
Sistema Nervoso	Cérebro (Lobo frontal)
	Cérebro (Lobo temporal)
	Cérebro (Lobo parietal)
	Cérebro (Lobo occipital)
	Cérebro, SOE
	Cerebelo
	Tronco encefálico (Mesencéfalo)
	Tronco encefálico (Ponte)
	Tronco encefálico (Bulbo)
	Tronco encefálico, SOE
	Medula espinhal
	Meninges

Cavidade Oral; e Orofaringe	Lábio
	Lábio superior
	Lábio inferior
	Comissura labial
	Língua
	Língua (Dorso)
	Língua (ventre)
	Tonsila lingual
	Gengiva superior; Mucosa alveolar superior; ou Rebordo alveolar superior
	Gengiva inferior; Mucosa alveolar inferior; ou Rebordo alveolar inferior
	Gengiva, SOE
	Assoalho anterior da boca
	Assoalho lateral da boca
	Assoalho da boca, SOE
	Palato duro
	Mucosa da bochecha; mucosa jugal; Mucosa geniana; Mucosa bucal; ou Mucosa oral
	Vestíbulo da boca (superior e inferior); Sulco alveolar; Sulco labial; ou Sulco bucal
	Trígono retromalar; Área retromalar; ou Triângulo retromalar
	Boca; Cavidade Oral; Mucosa oral; ou Cavidade bucal
	Base da língua; Língua posterior; e Língua (Terço posterior)
	Palato mole
	Úvula
	Fossa amigdaliana
	Pilar amigdaliano; ou Prega glossopalatina
	Tonsila palatina (Amígdala)
	Valécula
	Parede lateral da orofaringe
Parede Posterior da orofaringe	
Elemento dentário (Dente)	
Orofaringe, SOE	
Glândulas Salivares	Glândulas salivares menores
	Glândula salivar maior (Parótida)
	Glândula salivar maior (Submandibular)
	Glândula salivar maior (Sublingual)
	Glândula salivar maior, SOE

Seios Paranasais e Cavidade Nasal	Cavidade Nasal (septo, assoalho, parede lateral, vestíbulo)
	Seio Maxilar
	Seio Etmoidal
	Seio esfenoidal
	Seio frontal
Laringe	Região supra glótica
	Região glótica
	Região infra glótica
	Cartilagem Laríngea (Epiglote)
	Cartilagem Laríngea (Tireóide)
	Cartilagem Laríngea (Cricóide)
	Laringe, SOE
Sistema Respiratório (Traqueia; e Pulmões)	Traqueia
	Pulmão, SOE
	Pulmão direito
	Pulmão direito (Lobo superior)
	Pulmão direito (Lobo médio)
	Pulmão direito (Lobo inferior)
	Pulmão esquerdo
	Pulmão esquerdo (Lobo superior)
	Pulmão esquerdo (Lobo inferior)
	Pleura
Sistema Linfoide (Medula; Linfonodo; Baço; e Timo)	Medula óssea
	Linfonodo cervical
	Linfonodo cervical (Região anterior)
	Linfonodo cervical (Região posterior)
	Linfonodo axilar
	Linfonodo axilar (Nível I)
	Linfonodo axilar (Nível II)
	Linfonodo axilar (Nível III)
	Linfonodo epitrocLEAR
	Linfonodo mediastinal
	Linfonodo pulmonar
	Linfonodo abdominal

Sistema Linfoide (Medula; Linfonodo; Baço; e Timo)	Linfonodo abdominal (Tronco celíaco)
	Linfonodo abdominal (Mesentérico superior)
	Linfonodo abdominal (Mesentérico inferior)
	Linfonodo abdominal (Retroperitoneal)
	Linfonodo pélvico
	Linfonodo ilíaco comum
	Linfonodo ilíaco interno
	Linfonodo ilíaco externo
	Linfonodo obturatório
	Linfonodo inguinal
	Linfonodo poplíteo
	Linfonodo, SOE
	Baço
	Timo
Sistema Ocular	Glândula Lacrimal
	Sistema de Drenagem Lacrimal
	Úvea
	Retina
	Pálpebra
	Conjuntiva
	Órbita
Sistema Cardiovascular	Coração (Ventrículo direito)
	Coração (Ventrículo esquerdo)
	Coração (Átrio direito)
	Coração (Átrio esquerdo)
	Coração, SOE
	Septo interventricular
	Valvas cardíacas
	Pericárdio
	Aorta torácica
	Aorta abdominal
	Aorta, SOE
	Artéria do membro superior
	Artéria do membro inferior
Veia cava superior	

Sistema Cardiovascular	Veia cava inferior
	Veia do membro superior
	Veia do membro inferior
	Tronco pulmonar; ou Artérias pulmonares
	Veias pulmonares
	Ducto torácico
	Cisterna do quilo; ou Cisterna de Pecquet
Partes Moles	Tecido subcutâneo (Cabeça)
	Tecido subcutâneo (Pescoço)
	Tecido subcutâneo (Membro superior)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Ombro)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Braço)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Cotovelo / Fossa cubital)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Antebraço)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Punho)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Mão)
	Tecido subcutâneo (Membro superior - Dedos)
	Tecido subcutâneo (Região torácica)
	Tecido subcutâneo (Região abdominal)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Quadril)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Coxa)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Joelho - Fossa poplítea)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Perna)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Tornozelo)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Pé)
	Tecido subcutâneo (Membro inferior - Dedos)
	Tecido subcutâneo (Região perineal)
Tecido subcutâneo, SOE	
Mama	Mama (Área central)
	Mama (Quadrante superior medial)
	Mama (Quadrante inferior medial)
	Mama (Quadrante superior lateral)
	Mama (Quadrante inferior lateral)
	Mama, SOE

Sistema Ósseo	Osso (Cabeça)
	Osso (Cabeça - Neurocrânio)
	Osso (Cabeça - Viscerocrânio)
	Osso (Coluna vertebral - Cervical)
	Osso (Coluna vertebral - Torácica)
	Osso (Coluna vertebral - Lombar)
	Osso (Coluna vertebral - Sacral)
	Osso (Coluna vertebral - Coccígea)
	Osso (Membro superior)
	Osso (Membro superior - Escápula)
	Osso (Membro superior - Clavícula)
	Osso (Membro superior - Úmero)
	Osso (Membro superior - Rádio)
	Osso (Membro superior - Ulna)
	Osso (Membro superior - Carpo e Metacarpo)
	Osso (Membro superior - Falanges)
	Osso (Membro inferior - Osso do quadril)
	Osso (Membro inferior - Fêmur)
	Osso (Membro inferior - Patela)
	Osso (Membro inferior - Tíbia)
	Osso (Membro inferior - Fíbula)
	Osso (Membro inferior - Tarso e Metatarso)
	Osso (Membro inferior - Falanges)
	Osso, SOE
Sistema Articular	Articulação (Coluna vertebral)
	Articulação (Coluna vertebral - Cervical)
	Articulação (Coluna vertebral - Torácica)
	Articulação (Coluna vertebral - Lombar)
	Articulação (Coluna vertebral - Sacrococcígea)
	Articulação (Tórax - Esternocostal)
	Articulação (Tórax - Costocondral)
	Articulação (Membro superior, SOE)
	Articulação (Membro superior - Ombro)
	Articulação (Membro superior - Cotovelo)
	Articulação (Membro superior - Punho e Mão)
	Articulação (Membro inferior - Quadril)

Sistema Articular	Articulação (Membro inferior - Joelho)
	Articulação (Membro inferior - Tornozelo e Pé)
	Articulação (Membro inferior, SOE)
	Articulação, SOE
Hipófise	Glândula Hipófise
Glândula Tireóide	Glândula tireoide (Lobo direito)
	Glândula tireoide (Istmo)
	Glândula tireoide (Lobo esquerdo)
	Glândula tireoide, SOE
Glândula Suprarrenal	Suprarrenal (Córtex)
	Suprarrenal (Medula)
	Suprarrenal, SOE
Glândula Paratireoide	Superior direita
	Superior esquerda
	Inferior direita
	Inferior esquerda
Útero	Útero (Fundo)
	Útero (Corpo)
	Útero (Istmo)
	Útero (Colo)
	Útero, SOE
Vulva e Vagina	Vulva (Lábio maior)
	Vulva (Lábio menor)
	Vulva (Clitóris)
	Vulva, SOE
	Vagina, SOE
Anexo uterino	Ovário (Córtex)
	Ovário (Medula)
	Ovário, SOE
	Tuba uterina (Fímbrias)

Anexo uterino	Tuba uterina (Infundíbulo)
	Tuba uterina (Ampola)
	Tuba uterina (Istmo)
	Tuba uterina, SOE
Pênis	Pênis (Prepúcio)
	Pênis (Glande)
	Pênis (Corpo)
	Pênis (Raiz)
	Pênis, SOE
Sistema Genital Masculino	Testículo
	Epidídimo
	Cordão Espermático
	Escroto
Próstata	Próstata (Lobo direito)
	Próstata (Lobo esquerdo)
	Próstata, SOE
Sistema urinário	Rim
	Pelve renal
	Ureter
	Bexiga
	Uretra
Esôfago	Esôfago (Cervical)
	Esôfago (Torácico)
	Esôfago (Abdominal)
	Esôfago, SOE
Estômago	Estômago (Fundo)
	Estômago (Corpo)
	Estômago (Antro)
	Estômago (Píloro)
	Estômago (Curvatura maior)
	Estômago (Curvatura menor)

	Estômago, SOE
Intestino Delgado	Intestino delgado (Duodeno)
	Intestino delgado (Jejuno)
	Intestino delgado (Íleo)
	Intestino delgado, SOE
Intestino Grosso	Intestino grosso (Ceco)
	Intestino grosso (Apêndice cecal)
	Intestino grosso (Cólon ascendente)
	Intestino grosso (Cólon transverso)
	Intestino grosso (Cólon descendente)
	Intestino grosso (Cólon sigmoide)
	Intestino grosso (Reto)
	Intestino grosso, SOE
Ânus	Canal anal
	Ânus
Fígado	Segmento hepático I
	Segmento hepático II
	Segmento hepático III
	Segmento hepático IV
	Segmento hepático V
	Segmento hepático VI
	Segmento hepático VII
	Segmento hepático VIII
	Segmento hepático, SOE
Vesícula Biliar	Vesícula biliar (Colo)
	Vesícula biliar (Corpo)
	Vesícula biliar (Fundo)
	Vesícula biliar, SOE
Pâncreas	Pâncreas (Cabeça)
	Pâncreas (Corpo)
	Pâncreas (Cauda)

	Pâncreas, SOE
Vias biliares extra-hepáticas	Ducto cístico
	Ducto colédoco
	Ductos hepáticos

APÊNDICE C – Contrato de Cessão de Direitos AutoraisCONTRATO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Pelo presente instrumento particular de um lado SALIM KANAAN, brasileiro, separado judicialmente, médico, portador da carteira de identidade nº 52.44787-7, inscrito no CPF sob o nº 550.073.927-15, residente e domiciliado na Rua Humaitá, nº 68 apartamento 906, Humaitá, Rio de Janeiro/RJ, CEP 22.260-001, doravante denominado CEDENTE, e de outro BRUNO HORSTMANN, brasileiro, solteiro, médico, portador da carteira de identidade nº 10.204.787-5, inscrito no CPF sob o nº 071.538.507-08, residente e domiciliado na Rua Figueiredo de Magalhães, nº 578 apartamento 1102, Copacabana, Rio de Janeiro/RJ, CEP 22.031-010, doravante denominado CESSIONÁRIO, resolvem, de comum acordo e na melhor forma de direito, celebrar contrato de cessão de direitos autorais, que entrará em vigor na data de sua assinatura, com as seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O presente contato tem como objeto a autorização, mediante cessão, do uso de imagem, artigos, textos, referências, assim como qualquer outro conteúdo extraído do livro Laboratório com Interpretações Clínicas.

PARÁGRAFO ÚNICO

O CEDENTE declara ser o único detentor de todos os direitos patrimoniais e morais referentes à obra Laboratório com Interpretações Clínicas, cuja cessão consiste no objeto do presente termo.

CLÁUSULA SEGUNDA

O conteúdo cedido por este instrumento tem como finalidade enriquecer trabalho acadêmico desenvolvido pelo CESSIONÁRIO.

CLÁUSULA TERCEIRA

O CESSIONÁRIO jamais poderá ceder, transferir ou repassar a terceiros, mesmo que parcialmente, qualquer trecho ou mínima parte do conteúdo lhe cedido pelo CESSIONÁRIO.

CLÁUSULA QUARTA

Esta cessão não tem natureza onerosa, e será válida por tempo indeterminado, observadas as restrições estritas quanto ao livro descrito na cláusula primeira e finalidade descrita na cláusula segunda.

CLÁUSULA QUINTA

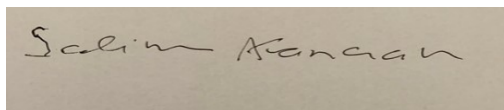
O presente contrato poderá ser rescindido por qualquer uma das partes, desde que com aviso prévio de 90 (noventa) dias, e sem prejuízo do conteúdo do CEDENTE já utilizado pelo CESSIONÁRIO.

CLÁUSULA SEXTA

Para dirimir eventual conflito decorrente deste instrumento, as partes elegem o foro da Comarca da Capital do Estado do Rio de Janeiro, em detrimento de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

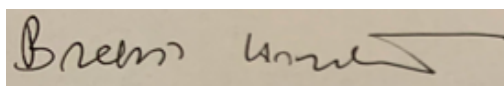
E por estarem assim justos e contratados, firmam as partes o presente instrumento, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo.

Rio de Janeiro, 28 de maio de 2021.



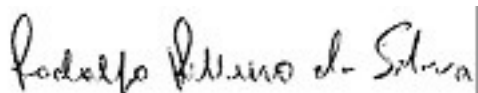
SALIM KANAAN

(cedente)



BRUNO HORSTMANN

(cessionário)



Testemunha

Rodolfo Ribeiro – 126.233.887-50

APÊNDICE D – Termo de ciência para utilização de imagens histológicas**TERMO DE CIÊNCIA**

Por este instrumento, o (a) paciente _____
portador do CPF nº _____ e RG nº _____, e/ou
seu responsável _____, portador do
CPF nº _____ e RG nº _____, declara que:

- 1) De forma livre, informada e inequívoca concorda com o tratamento de seus dados pessoais e sensíveis para finalidade específica, em conformidade com a Lei nº 13.709/2018 (LGPD) com finalidade única discussão de casos anatomopatológicos em aplicativo educacional.
- 2) Tem ciência e concorda que tais dados e imagens poderão ser compartilhados com médicos patologistas.
- 3) Tem ciência que o PathoHelp se compromete a manter o sigilo e a confidencialidade de todas as informações – em especial os dados pessoais e os dados pessoais sensíveis - repassados pelo paciente ou responsável, em consonância com o disposto na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei n. 13.709/2018), sua regulamentação e demais legislação aplicável.
- 4) Autoriza o compartilhamento das imagens de seus exames com médicos patologistas cadastrados no aplicativo PathoHelp

Data: _____/_____/_____

Unidade: _____

Assinatura Paciente / Responsável

ANEXO – Certificado de registro de programa de computador - Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512021000366-7**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/02/2021, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: PathoHelp

Data de publicação: 01/02/2021

Titular(es): UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Autor(es): BRUNO HORSTMANN; RENATA NUNES ARANHA

Linguagem: JAVA SCRIPT; CSS; OUTROS

Campo de aplicação: ED-06; SD-06

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: OUTROS

Resumo digital hash: e9f64dedf677ed1ed005028994776f6e192c4a07

Expedido em: 09/03/2021



Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO