

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

MAXIMILIANO REIDEL

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA VIRTUAL
DE EXAMES POR IMAGEM NO ENSINO DA RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E
IMAGINOLOGIA

Porto Alegre

2021

MAXIMILIANO REIDEL

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA VIRTUAL DE
EXAMES POR IMAGEM NO ENSINO DA RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E
IMAGINOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade
de Odontologia da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Profa. Nádia Assein Arús

Porto Alegre

2021

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Aloisio e Marlene, que não mediram esforços para me proporcionar a chance de estudar e sempre me incentivaram em todas minhas batalhas rumo à graduação. Agradeço também às minhas irmãs, Heloísa e Helen, que, assim como meus pais, presenciaram boa parte do meu esforço para me tornar quem sou hoje. Um agradecimento especial a minha amada namorada, Bruna, tornou toda essa trajetória mais leve e se manteve ao meu lado sempre que precisei, dando apoio emocional e sendo minha companheira em todos os momentos. Além disso, a graduação foi muito mais leve, tranquila e descomplicada graças à união de toda a turma, em especial aos componentes do “Grupo dos Guris” - Bernardo, Eduardo, Júnior, Leonardo, Nathan, Paulo e Vinícius – que fizeram história desde o início do curso e são companheiros desse sonho que é ser cirurgião-dentista. Aproveito esse espaço também para agradecer aos professores envolvidos em meu processo de formação, e em especial à minha professora orientadora, Nádia Assein Arús, que desde o semestre 2017/2 tem sido minha tutora dentro da faculdade, me auxiliando e guiando em todas minhas ideias, projetos e apresentações, me dando oportunidades únicas de ser um aluno melhor e mais capacitado.

Agradecimentos especiais também ao fomento fornecido ao nosso projeto de pesquisa, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e, ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), por proporcionar a parceria tão importante para a condução dessa pesquisa. Cita-se em especial, o chefe do Serviço de Física Médica do HCPA, Alexandre Bacelar, e o Físico, Guilherme Ribeiro Garcia, que foram tão receptivos e nos conduziram e auxiliaram nas etapas de coleta de exames de imagem, nas dependências do setor de Física Médica do HCPA.

RESUMO

O *e-learning* é definido como um conteúdo educacional digital entregue quando e onde o estudante quiser. Esse pode ser uma estratégia eficaz e atrativa aos estudantes, pois além de propiciar uma melhor e mais completa experiência visual, também carrega em si a questão da experiência tecnológica, muito presente no dia a dia dos alunos, atualmente. A organização de bancos ou repositórios de imagens podem auxiliar tanto no ensino, na pesquisa como também no desenvolvimento da Inteligência Artificial na área da Radiologia. No entanto, na Radiologia Odontológica observa-se pouco desse material que seja de acesso livre. Dessa maneira, a proposta do presente Trabalho de Conclusão de Curso é apresentar uma revisão de literatura sobre repositórios digitais de exames por imagem de acesso livre na área da Radiologia, como também desenvolver e avaliar uma biblioteca virtual de exames por imagem de acesso livre para complementar o ensino de Radiologia Odontológica. A construção da biblioteca de imagens iniciou pela busca e seleção de imagens de patologias de cabeça e pescoço no banco de dados do HCPA a partir de 161 terminologias. 66 termos foram contemplados, com um total de 177 exames de imagem. Desses, 109 exames foram selecionados para inserção na ferramenta, correspondendo a 50 patologias. A ferramenta foi elaborada como um *site*, de fácil navegação e intuitiva, contando, além das imagens, de dados epidemiológicos e características radiográficas das patologias. A validação da biblioteca foi feita por 3 especialistas da área da radiologia. A usabilidade foi avaliada por alunos de graduação e pós-graduação e pós-graduados na área da radiologia odontológica, que responderam questionário de usabilidade e teceram comentários. As observações e sugestões dos especialistas foram relacionadas a mudanças na terminologia usada em alguns conteúdos textuais e em funcionalidades da biblioteca. Já a avaliação de usabilidade obteve média final de 86,2 pontos, uma nota excelente. Dessa forma, é possível concluir que a biblioteca virtual de exames por imagem é efetiva, eficiente e satisfatória. E após o seu desenvolvimento, validação e avaliação, a biblioteca de imagens está disponível em <https://ufrgs.br/rad/bib> e na plataforma MERLOT (<https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773404441>). Ela é aberta, de livre acesso, para qualquer pessoa na *web* e está em constante alimentação.

Palavras-chave: Radiologia, Sistemas de Informação em Radiologia, Telerradiologia.

ABSTRACT

E-learning is defined as an educational and digital resource, available whenever and wherever the student wants. This can be an effective and attractive strategy for students, because in addition to providing a better and more complete visual experience, it also carries within itself the issue of technological experience, very present in the day-to-day of students. The structuration of databases or image repositories can assist not only in teaching and researching but also in the development of Artificial Intelligence in Radiology. However, in Dental Radiology, just a few of these resources are free to access. Thus, the proposal of this Final Paper is to present a literature review on digital repositories of free-access imaging exams in radiology, as well as to develop and evaluate a virtual library of free-access imaging exams to complement the teaching of Dental Radiology. The imaging library development began by the search and selection of head and neck pathology images in the HCPA database. From 161 terminologies, 66 terms were contemplated, with a total of 177 imaging exams. Among these, 109 were selected for insertion in the tool, corresponding to 50 pathologies. The tool was elaborated as an intuitive and easy to navigate web system, counting with exam images, epidemiological and radiographic data about the pathologies. The library was validated by 3 radiology specialists. Usability was evaluated by Dentistry Undergraduate Students, Dental Radiology Postgraduation Students and Dental Radiology Specialists who answered a usability questionnaire and commented. The experts' observations and suggestions were related to changes in terminology used in some textual content and library functionality. The usability evaluation obtained a final average of 86.2 points, an excellent score. Thus, it is possible to conclude that the virtual library of imaging exams is effective, efficient and satisfactory. After its development, validation and evaluation, the imaging library is available in <https://ufrgs.br/rad/bib> and on the MERLOT platform (<https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773404441>). It is open, free to access to anyone on the web and is in constant feeding.

Keywords: Radiology, Radiology Information Systems, Teleradiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma Organizacional da Biblioteca de Imagens.	23
Figura 2 - Páginas da Biblioteca.....	26
Figura 3 – Média por pergunta para o Questionário SUS de usabilidade.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Listagem de termos (querys) buscados no banco de dados do HCPA. ...	19
Tabela 2 – Escala SUS para avaliação de usabilidade.	25
Tabela 3– Comentários realizados pelos usuários.	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD – *Computer Aided Diagnosis*

CAPES – *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*

CONDR – *Comprehensive Neuro-Oncology Data Repository*

CSS – *Cascading Style Sheets*

DICOM – *Digital Imaging and Communications in Medicine*

DIPG – *Diffuse Intrinsic Pontine Glioma*

FAQs – *Frequently Asked Questions*

FO – *Faculdade de Odontologia*

GIF – *Graphics Interchange Format*

HCPA – *Hospital de Clínicas de Porto Alegre*

HTML – *HyperText Markup Language*

IA – *Inteligência Artificial*

JPG/JPEG – *Joint Photographic Experts Group*

LaPID – *Laboratório de Processamento de Imagem Digital*

LGPD – *Lei Geral de Proteção de Dados*

MERLOT – *Multimedia Education Resource for Learning and Online Teaching*

OASBUD - *The Open Access Series of Breast Ultrasonic Data*

PHI – *Protected Health Information*

PHP – *Hypertext Preprocessor*

RM – *Ressonância Magnética*

RSNA – *Radiological Society of North America*

SIOPE – *The European Society for Paediatric Oncology*

SUS – *System Usability Scale*

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

TCFL – Tomografia Computadorizada de Feixe em Leque

TCIA – *The Cancer Imaging Archive*

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS	9
1.1 REPOSITÓRIOS DE IMAGENS.....	10
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 ARTIGO	17
3.1 RESUMO.....	17
3.2 INTRODUÇÃO	18
3.3 METODOLOGIA.....	19
3.4 RESULTADOS	25
3.5 DISCUSSÃO	29
3.6 CONCLUSÃO.....	32
3.7 AGRADECIMENTOS	32
3.8 CONFLITOS DE INTERESSE.....	33
3.9 REFERÊNCIAS.....	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

1 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS

No atual panorama tecnológico, a Odontologia conta com os exames radiográficos intra e extrabucais, tomografias computadorizadas de feixe cônico e feixe em leque, – TCFC e TCFL, respectivamente – além de ressonâncias magnéticas (RM). Todos os exames citados são, quando bem justificados, essenciais ao diagnóstico, planejamento e acompanhamento odontológico, devendo ser, assim, de conhecimento do cirurgião dentista (1).

A estudo da Radiologia Odontológica demanda a exposição do aluno a uma grande quantidade de informações visuais do aspecto da normalidade e das inúmeras patologias em diversos exames por imagem, e a assimilação dessas imagens é essencial na formação de sua capacidade diagnóstica. O processo de ensino-aprendizagem da radiologia, muitas vezes, está apoiado não só em referências bibliográficas, mas também no acervo da instituição de ensino e no acervo pessoal do professor. Em 2006, Yang e Lim (2), sugeriram que arquivos digitais não ficassem restritos às bibliotecas destas instituições. Acreditavam que, quando implantados na internet com mecanismos que permitissem acrescentar mais casos e imagens (repositórios) para o enriquecimento desta biblioteca, potencializaria o e-learning e beneficiaria uma maior comunidade de aprendizes. E esta já é realizada na radiologia médica (3–8). No entanto, na área da radiologia odontológica esta realidade é diferente. Pouco se tem organizado para o ensino e de acesso livre (9).

O *e-learning* é definido como um conteúdo educacional digital entregue quando e onde o estudante quiser. Um benefício dessa tecnologia, em especial para a área da Radiologia, é a possibilidade de armazenar um número muito maior de imagens radiográficas, quando comparado com livros físicos (10). Ademais, é possível contar com exames radiográficos dinâmicos, com movimentos, tridimensionais, como as tomografias. Remover empecilhos de tempo e espaço e adicionar interatividade por meio de plataformas específicas para o ensino da radiologia que permitem a manipulação da imagem, quando comparado com aulas presenciais, são fatores para a boa aceitação do recurso educacional online pelos alunos (11,12).

Santos et al. (10) em 2016, em sua revisão de literatura sistemática, buscaram avaliar a eficácia da educação *e-learning* comparada aos métodos de ensino tradicionais em Radiologia Odontológica. Foram citadas três questões nos estudos

selecionados: reação dos estudantes frente à proposta do ensino online; aprendizado dos alunos com a aplicação de tecnologias *e-learning*, e; melhora da performance clínica após a aplicação desse tipo de conteúdo. Conforme a revisão de literatura, a reação dos estudantes, em geral, foi positiva, ou seja, os alunos aprovaram as atividades. Ademais, quanto ao aprendizado, em parâmetros gerais, os estudos demonstraram não haver diferenças significativas entre *e-learning*, técnica tradicional de ensino e a associação das duas técnicas. Além disso, houve melhora na performance clínica, segundo os estudantes, em um de dois estudos que avaliaram essa questão.

1.1 REPOSITÓRIOS DE IMAGENS

Repositórios de imagens médicas são serviços que organizam, padronizam, anonimizam e hospedam arquivos de imagens da área médica acessíveis ao público para download (5). Além de colaborar no ensino (2,6,8), o compartilhamento de imagens e informações sobre patologias específicas permite uma melhor compreensão das mesmas e, assim, promove a pesquisa e avanços nos tratamentos (4,5). Já quando esses dados estão padronizados e organizados em coleções, podem participar no desenvolvimento da inteligência artificial (IA) na saúde (4,9,13). Além disso, podem fornecer e agrupar informações específicas para uma patologia/alteração rara (14), objetivando o compartilhamento de conhecimentos ainda pouco difundidos.

Criada em 2011, The Cancer Imaging Archive (TCIA) é uma ferramenta que suporta a pesquisa e desenvolvimento de iniciativas educacionais por meio de um repositório de imagens médicas de câncer (5). Se dedica à promoção da ciência aberta, que se empenha para o avanço global no diagnóstico e tratamento do câncer, por meio da aquisição, da hospedagem, da distribuição e da curadoria de coleções de informações multimodais (4).

Em apenas um ano, a TCIA contemplava 23 coleções de 31 sites (3.268.644 imagens, 1,3 terabytes). Modalidades de imagem como radiografia, tomografia computadorizada, radiografia digital, ressonância magnética, mamografia, medicina nuclear e tomografia por emissão de pósitrons, para diversos locais anatômicos: cérebro, mama, tórax, cólon, cabeça e pescoço, rim e pulmão foram incluídas. Atraiu

mais de 1.000 novos usuários que baixaram coletivamente mais de 228.000 séries de imagens (4,5 terabytes) (5). Conta com arquivos de qualidade de exames por imagem como também histopatológicos padronizados de acesso livre no site <http://cancerimagingarchive.net>. Sistemas como o *The Cancer Imaging Archive*, a partir das suas experiências e metodologia organizacional, podem gerenciar dados e torná-los disponíveis gratuitamente para a comunidade de pesquisa de maneira a, também, colaborar com *machine learning*. E, dessa forma, o TCIA estendeu a sua missão. *Machine learning* exige acesso a grandes quantidades de dados como radiologia, patologia, genômica, radiômica e outros metadados, como dados de sobrevivência para treinamento e testes (4).

Piotrkowska-Wróblewska et al., em seu estudo de 2017 (13), documentaram um conjunto de 100 ecografias de mama, de lesões benignas e malignas, provenientes de 78 pacientes, obtidas pelo Departamento de Ultrassom do Instituto de Oncologia de Varsóvia – Polônia. Essas foram selecionadas e organizadas em um banco de imagens por um radiologista com 18 anos de experiência na área. Foram classificadas em graus de malignidade, idade, tipo e número de lesões e histórico da doença na família. O repositório, denominado OASBUD, está disponível no link <http://bluebox.ippt.gov.pl/~hpiotrk>, sendo de livre acesso, devendo ser referenciado caso seja utilizado em algum projeto científico. O repositório com as imagens ecográficas está em formato “.mat”, formato para uso no programa MATLAB, apresentando dados juntamente às imagens. Ou seja, caso deseje visualizar as imagens, deve ser feito download e instalação prévia da ferramenta MATLAB. Os autores sugerem o uso do banco de imagens para a classificação de lesões mamárias e para uso em softwares CADs (*computer-aided diagnosis*), programas que vão auxiliar o processo diagnóstico de maneira automática com base nesse banco de imagens que vai ensinar ao sistema o que é uma imagem com característica de normalidade, o que é imagem característica de tumor benigno e o que é característico de malignidade.

O repositório PAIN, como descrito por Labus et al. (6), é composto por dois repositórios diferentes sobre distúrbios de dor crônica somática e visceral. O “PAIN Standardized Repository” é padronizado, como sugere o nome, possuindo um conjunto padrão de metadados para as RMs, e padrões de aquisição de exame previamente testados, garantindo consistência entre os sites que abrangem esse repositório. Já no repositório “PAIN Archived Repository” é possível cadastrar

praticamente qualquer imagem relacionada ao tema, sem protocolos pré-estabelecidos de aquisição das imagens, nem metadados padrões. Esses repositórios, atualmente, são restritos apenas aos seus colaboradores, porém é possível solicitar a inscrição como colaborador por qualquer usuário, sendo necessária a contribuição com ao menos um conjunto de dados. Os autores descrevem o PAIN em 3 funções: interface de busca simples e avançada; uma interface para organizar coleções lógicas e fazer download delas, e; interface para anonimização e submissão de dados para o Repositório. Através do link <https://www.painrepository.org/repositories/>, o repositório é acessível de qualquer dispositivo pela *web*.

Herrick et al. em 2016 (7), descreveram o *XNAT Central* (<https://central.xnat.org/>), um repositório de exames radiográficos, que abrange vários bancos de imagens. Nos primórdios da ferramenta, ela hospedava exames de neuroimagem apenas, englobando ao longo do tempo outras modalidades e sítios de exames radiográficos ao seu repertório. É possível incluir exames no formato DICOM e outros formatos não DICOM, porém não especificados pelos autores. O controle de acesso do sistema possui níveis, sendo que um usuário sem registro pode navegar nas páginas, porém com limitações de funcionalidades do site. Usuários cadastrados podem fornecer níveis de segurança aos seus projetos criados, como privado, protegido ou público. Dessa forma, um grupo de pesquisa que deseja compartilhar seus arquivos DICOM somente entre os componentes da equipe, é possível organizar essa configuração dentro do sistema.

O “*The Comprehensive Neuro-Oncology Data Repository*” (CONDR), traduzido como “Repositório Abrangente de Dados Neuro-Oncológicos” (8), compreende imagens de pacientes com diagnóstico ou suspeita de tumores cerebrais, que vão ser sujeitos a uma cirurgia, onde será feita uma biópsia para confirmação do diagnóstico. As imagens de RM são obtidas nos períodos pré-operatórios, no pós-operatório depois de 48 horas e após a finalização de terapias de quimio e/ou radioterapia. Após isso, a cada 2 meses é feito acompanhamento, com novos exames de RM, até a morte do paciente ou até o terceiro ano após a cirurgia. Vale ressaltar que dados clínicos e do tratamento são coletados nos mesmos períodos de acompanhamento, pré e pós-cirúrgico. Logo, esse repositório alia informações clínicas, radiográficas e histopatológicas, concluindo com o desfecho daquele

paciente, e está hospedado na Central de Neuroimagem, no servidor da Universidade de Washington, com acesso limitado aos seus pesquisadores.

Específico para a área da Odontologia, um banco de 120 radiografias periapicais de dentes anteriores e posteriores diagnosticados com lesões de cárie foi elaborado e disponibilizado para *download* em <http://dx.doi.org/10.6070/H47H1GJ4>. Seu foco está, mais uma vez, em fornecer informações para IAs, treinando sistemas de automatização para detecção de imagens compatíveis com cárie (9).

O “SIOPE DIPG” é um repositório exclusivo para uma patologia infantil pouco documentada, o Glioma Pontino Intrínseco Difuso (GPID). Esse é um tumor muito agressivo que cresce no tronco cerebral, geralmente visto nos primeiros anos de vida, e pacientes diagnosticados com este tumor tem uma sobrevida muito breve. Por ser uma doença rara e de evolução rápida, há poucos dados sobre a doença no que diz respeito a histórias clínicas e exames de imagens. Dessa forma, o “SIOPE DIPG” é uma rede de informações que surgiu para suprir essa escassez de dados, organizando-os num mesmo espaço, para que equipes médicas possam ter acesso a um maior acervo sobre a doença tão fatal e agressiva, em um esforço para dar maior amparo para esses pacientes e equipes responsáveis (14).

O “RSNA Case Collection” (<https://cases.rsna.org/>) é uma ferramenta idealizada pela Sociedade de Radiologia da América do Norte dedicada à educação e reúne um grande número de casos, cadastrados pelos seus associados e pelo público leitor. Segunda descrição presente no próprio site a ferramenta consiste em imagens, informações relevantes do paciente, diagnósticos finais e diferenciais, discussões de casos e referências. Além disso, os casos submetidos ao RSNA Case Collection passam por uma análise por pares antes de terem atribuídos um DOI, o que torna esse conjunto de imagens e dados totalmente citáveis.

Já o repositório MERLOT, que corresponde a um sistema que fornece acesso a aprendizagem online com curadoria, materiais de apoio e ferramentas de criação de conteúdo, compartilha um banco de dados de imagens de radiografias intrabucais, panorâmicas e tomografias de crânio – “*Oral and Maxillofacial Radiographic Images*” (<https://merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773402432>). Esse contém anotações acerca de acidentes anatômicos dessa região. O referido banco de imagens é uma das poucas coleções identificadas na plataforma MERLOT relacionada exclusivamente à Odontologia. Por sua vez, está disponível na web, armazenado

no One Drive, sendo possível baixar esse conteúdo em qualquer momento, por qualquer usuário.

O repositório Medpix (<http://medpix.nlm.nih.gov/>), também localizado pela plataforma Merlot, é um banco de dados online de acesso livre de imagens radiológicas da área médica, contendo as imagens, além de dados clínicos associados. Essa ferramenta conta, atualmente, com cerca de 12 mil casos clínicos de pacientes cadastrados, totalizando 59 mil imagens radiológicas. O conteúdo é organizado conforme localização da lesão, categoria da doença, perfil dos pacientes e pela classificação do tipo de imagem, conforme descrição do próprio site. Uma funcionalidade interessante do Medpix é a visualização das imagens disponíveis no “modo quiz”, em que informações sobre o diagnóstico final são ocultadas, estando disponíveis apenas informações sobre a história clínica, a fim de que o usuário exercite sua capacidade diagnóstica, e preencha informações como achados radiográficos, diagnósticos diferenciais e diagnóstico mais provável.

Outra ferramenta encontrada no MERLOT foi o Radiopaedia (<http://radiopaedia.org/>), a qual está disponível na web para acesso e contribuição de seu público. Possui artigos científicos e casos clínicos, todos provenientes do cadastro de profissionais, usuários do site. Segundo El-Ali et al. (3), o Radiopaedia é a segunda melhor fonte para estudantes de Radiologia, perdendo apenas para o famoso motor de busca Google. Sendo assim, seu conteúdo é vasto, possuindo, atualmente, cerca de 38 mil casos clínicos, 14 mil artigos e 34 mil atividades cadastradas inteiramente pelo próprio público usuário da ferramenta.

O Aunt Minnie (<https://www.auntminnie.com/>), por sua vez, é um site que possui notícias, um blog, um fórum de discussão e um arquivo de casos cadastrados pelos próprios usuários. Além disso, possui casos pagos, em forma de cursos online. É composto, atualmente, por cerca de 3900 casos cadastrados na ferramenta, divididos entre tomografias, ressonâncias magnéticas, ultrassonografias, exames de raios X etc. Além disso, os casos podem ser filtrados por localização ou especialidade, como cabeça e pescoço, cérebro, abdômen, bucomaxilofacial etc. Além dos casos gratuitos, há mais de 900 cursos pagos, que trazem casos de pacientes, abordando um assunto em específico na área de diagnóstico por imagem médica. Para ter acesso ao conteúdo completo, o site solicita o cadastro de usuário, que é feito de forma muito rápida. Ao visitar um dos casos, observa-se que são cadastradas imagens, que

possuem um quiz associado, abordando questões diagnósticas, de tratamento, achados radiográficos etc.

Levando em conta a evidência de haver poucos repositórios de acesso livre específicos para imagens da área da Odontologia, foi elaborado, por meio de parceria entre a Faculdade de Odontologia da UFRGS e o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, uma biblioteca aberta de imagens radiográficas, tanto de lesões de maior como de menor prevalência em cabeça e pescoço. A proposta é auxiliar na compreensão das patologias, na elaboração de diagnósticos diferenciais como também de conteúdos didáticos na área da radiologia odontológica. A “Biblioteca de Imagens” está disponível na plataforma MERLOT (<https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773404441>), e contempla atualmente um total de 109 exames radiográficos, para 50 patologias, todas de interesse da referida área.

2 OBJETIVOS

Desenvolver e avaliar uma biblioteca virtual aberta de exames por imagem de patologias da área de cabeça e pescoço.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Selecionar imagens de tomografias computadorizadas de feixe em leque (TCFL) e ressonâncias magnéticas (RM) de patologias localizadas na área de cabeça e pescoço a partir do banco de dados do HCPA.

Desenvolver uma ferramenta *web*, denominada Biblioteca de Exames por Imagem, dedicada ao armazenamento de exames por imagem da área de cabeça e pescoço.

Avaliar quantitativamente essa biblioteca, através de nota média expressa pelo questionário de avaliação de usabilidade SUS, e qualitativamente, através do uso propriamente dito da biblioteca e de comentário opcional feito pelo usuário, expressando opiniões e sugestões sobre a ferramenta.

3 ARTIGO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA DE EXAMES POR IMAGEM NA ODONTOLOGIA

Formatado para submissão ao periódico *Journal of Dental Education*, após tradução para o inglês.

3.1 RESUMO

Proposta/objetivos: Desenvolver e avaliar uma biblioteca virtual de exames por imagem para complementar o ensino de Radiologia Odontológica.

Metodologia: Através de busca retrospectiva, em bancos de exames por imagens, foram selecionadas patologias de cabeça e pescoço e incluídas na ferramenta desenvolvida, após a anonimização dos dados. A ferramenta foi desenvolvida como um *site*, de acesso livre, de fácil navegação e intuitiva, contando com imagens e dados epidemiológicos sobre as patologias. A avaliação das funcionalidades foi feita por 3 especialistas da área da radiologia. Alunos de graduação e pós-graduação e pós-graduados na área da radiologia odontológica responderam questionário de usabilidade e teceram comentários em campo aberto.

Resultados: Foram coletados 177 exames no HCPA, dos quais 109 foram incluídos na ferramenta, contemplando 50 patologias, atualmente. Dessa forma, a Biblioteca de Imagens está disponível na *web*, para acesso por qualquer usuário com acesso à rede mundial de computadores. Quanto às avaliações, os especialistas sugeriram mudanças na terminologia usada em alguns conteúdos textuais e em funcionalidades da biblioteca. Já a avaliação de usabilidade obteve média final de 86,2 pontos, uma nota excelente.

Conclusão: A biblioteca virtual de exames por imagens foi desenvolvida e teve ótima avaliação dos usuários da graduação como também por profissionais atuantes na área da Radiologia. Ela é aberta, de livre acesso, para qualquer pessoa na *web*, em constante alimentação, contando com exames de imagem de lesões da área de cabeça e pescoço.

3.2 INTRODUÇÃO

Repositórios de imagens médicas são serviços que organizam, padronizam, anonimizam e hospedam arquivos de imagens da área médica acessíveis ao público para download (1). Além de colaborar no ensino (2–4), o compartilhamento de imagens e informações sobre patologias específicas permite uma melhor compreensão das mesmas, promovendo a pesquisa e avanços nos tratamentos (1,5). Já quando esses dados estão padronizados e organizados em coleções, podem participar no desenvolvimento da inteligência artificial (IA) na saúde (5–7). Ademais, podem fornecer e agrupar informações para uma patologia/alteração rara (8), compartilhando conhecimentos pouco difundidos.

O estudo da Radiologia demanda a exposição do aluno a grande quantidade de informações visuais em diversos exames, essenciais à formação de sua capacidade diagnóstica. Geralmente, o ensino baseia-se em acervos das Instituições de Ensino, não apenas em referências bibliográficas. Em 2006, Yang e Lim (2), sugeriram que arquivos digitais não ficassem restritos às instituições, e que repositórios abertos ao público potencializariam o e-learning, beneficiando uma maior comunidade de aprendizes. O *e-learning* também possibilita armazenar mais imagens, comparado com livros físicos (9), sendo possível, contar com exames dinâmicos, tridimensionais, como tomografias. Ainda, remover empecilhos de tempo e espaço e adicionar interatividade com plataformas para o ensino da radiologia, comparando com aulas presenciais, são fatores para aceitação do recurso *online* pelos alunos (10,11).

Santos et al. (9) em 2016, em sua revisão de literatura sistemática, avaliaram a educação *e-learning* comparada aos métodos tradicionais em Radiologia Odontológica. Os autores concluíram que a reação dos estudantes, em geral, foi positiva, ou seja, os alunos aprovaram as atividades; que não houve diferenças significativas entre *e-learning*, técnica tradicional de ensino e a associação das duas técnicas; e, que houve melhora na performance clínica, segundo os estudantes, em um de dois estudos que avaliaram essa questão.

Na Radiologia Médica, os repositórios livres de exames por imagem possuem mais representantes e são mais difundidos. Alguns bancos de imagens tem focos educacionais pronunciados (4,8,12), enquanto outros são direcionados às tecnologias

CAD (3,6), podendo abranger as duas questões (1,5). Além disso, um repositório pode ser pensado como uma ferramenta para compartilhamento de exames por imagem entre os usuários, classificando projetos como públicos ou privados (13).

Já, na área da Radiologia Odontológica, pouco foi encontrado. O primeiro resultado foi um banco imagens de dentes cariados (7), focando em tecnologias CAD. Via busca na plataforma de repositórios MERLOT, localizou-se outro repositório, um banco de imagens de radiografias intrabucais, panorâmicas e tomografias de crânio – “*Oral and Maxillofacial Radiographic Images*” (<https://merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773402432>), o qual contém anotações acerca de acidentes anatômicos.

Levando em conta que há poucos repositórios livres específicos para imagens da área da Odontologia, foi elaborada e avaliada, com parceria entre a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande d Sul (FO-UFRGS) e o Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), uma biblioteca aberta de exames por imagem, tanto de lesões de maior como de menor prevalência em cabeça e pescoço. A proposta é auxiliar na compreensão das patologias, na elaboração de diagnósticos diferenciais como fornecer conteúdos didáticos na área da radiologia odontológica.

3.3 METODOLOGIA

Com a aprovação dos comitês de ética da UFRGS e do HCPA, procedeu-se a pesquisa no banco de dados do HCPA, em que se buscou a lista de 161 terminologias referentes à patologias (Tabela 1), selecionadas a partir do livro “Patologia Oral e Maxilofacial” (14). Foram incluídas na busca anomalias dentárias, doenças da polpa e do periápice, doenças periodontais, infecções bacterianas, injúrias físicas e químicas, doenças ósseas, cistos e tumores odontogênicos, distúrbios hematológicos, doenças dermatológicas, manifestações orais de doenças sistêmicas, entre outras. A pesquisa foi feita no setor de Física Médica do HCPA, pelo bolsista de iniciação científica, englobando exames de pacientes atendidos no mesmo hospital, de forma retrospectiva, ou seja, buscou-se as alterações patológicas desejadas nos exames já existentes, sem exposição desnecessária à radiação.

Tabela 1 - Listagem de termos (*queries*) buscados no banco de dados do HCPA.

Listagem de termos (<i>queries</i>) buscados		
Abcesso periapical	Condrossarcoma	Odontoameloblastoma
Acromegalia	Defeito de Stafne ou Cisto de Stafne ou Pseudocisto de Stafne	Odontoma complexo
Adenocarcinoma de células acinares	Defeito osteoporótico focal de medula óssea	Odontoma composto
Adenoma	Dentinogênese imperfeita	Oncocitoma
Adenoma de células basais	Diabetes melito	Osteíte Alveolar ou Alvéolo Seco ou Alveolite Fibrinolítica
Adenoma pleomórfico	Disfunção da articulação temporomandibular	Osteoblastoma ou osteoma osteóide
Ameloblastoma intra-ósseo multicístico ou Ameloblastoma sólido convencional	Disostose mandibulofacial ou Síndrome de Treacher-Collins ou Síndrome de Franceschetti-Zwahlen-Klein)	Osteoesclerose idiopática
Ameloblastoma maligno	Displasia cemento-óssea ou displasia óssea focal ou periapical ou florida	Osteogênese imperfeita
Ameloblastoma periférico ou Ameloblastoma extra-ósseo	Displasia cleidocraniana	Osteólise maciça
Ameloblastoma unicístico	Displasia ectodérmica	Osteoma
Amelogênese imperfeita	Displasia fibrosa	Osteoma
Anemia de células falciformes	Displasia odontomaxilar segmentar ou displasia hemimaxilofacial	Osteomielite
Angina de Ludwig	Doença de paget do osso ou Osteíte condensante	Osteomielite aguda
Angiofibroma nasofaríngeo	DTM	Osteomielite com periostite Proliferativa ou Periostite Ossificante
Angiomatose de Sturge-Weber	Esclerose sistêmica	Osteomielite Esclerosante Difusa
Angiossarcoma	Esclerose tuberosa	Osteomielite Esclerosante Focal
Anquilose	Exostoses	Osteomielite crônica
Antrólito	Fendas orofaciais ou Fenda palatina ou Fissura palatina	Osteonecrose ou osteomielite bisfosfonatos
Artrite reumatóide	Fibro-odontoma ameloblástico	Osteopetrose
Aspergilose	Fibroma ameloblástico	Osteorradionecrose
Calcificação	Fibroma desmoplásico	Osteossarcoma ou sarcoma osteogênico
Carcinoma adenóide cístico	Fibroma odontogênico central	Periodontite
Carcinoma ameloblástico	Fibroma odontogênico periférico	Plasmocitoma
Carcinoma de células escamosas	Fibroma odontogênico simples	Pseudocisto antral ou Cisto de retenção mucoso ou Pseudocisto de retenção mucoso
Carcinoma de células escamosas	Fibroma ossificante ou fibroma cementificante ou fibroma cemento-ossificante	Querubismo
Carcinoma do seio maxilar	Fibromixoma ou Mixofibroma	Rabdomiossarcoma
Carcinoma mucoepidermóide	Fibrossarcoma	Sarcoma de Ewing
Carcinoma mucoepidermóide intra-ósseo ou Carcinoma mucoepidermóide central	Fibrossarcoma ameloblástico ou Sarcoma ameloblástico	Schwannoma maligno ou tumor maligno da bainha de nervo periférico ou neurofibrossarcoma ou sarcoma neurogênico
Carcinoma nasofaríngeo	Fratura	Seqüestro ósseo ou seqüestro traumático
Carcinoma odontogênico de células claras ou Tumor odontogênico de células claras	Gigantismo	Sialodenite

Carcinossarcoma	Granuloma central de células gigantes ou lesão de células gigantes ou tumor de células gigantes	Sialolitíase ou Cálculo salivar
Celulite	Granuloma periapical	Síndrome de Apert (acrocefalossindactilia)
Cementoblastoma	Hemi-hiperplasia	Síndrome de Crouzon ou Disostose Craniofacial
Cementoblastoma ou Cementoma verdadeiro	Hemi-hipertrofia	Síndrome de Eagle
Cementoma gigantiforme	Hiperparatireoidismo	Síndrome de Gardner
Ceratocisto Odontogênico ou Tumor ceratocístico odontogênico ou Queratocisto	Hiperplasia Condilar	Síndrome de Hunter
Cisto da bifurcação vestibular	Hiperplasia coronóide	Síndrome do carcinoma nevóide de células basais
Cisto da fenda branquial ou Cisto linfoepitelial cervical	Hipofosfatasia	Sinusite
Cisto dentigero	Hipoplasia Condilar	Talassemia
Cisto do ducto nasopalatino ou Cisto do canal incisivo	Hipotiroidismo	Tonsilolito ou Amigdaloticto
Cisto do ducto tireoglosso ou Cisto do trato tireoglosso	Histiocitoma fibroso maligno	Toro mandibular ou Torus mandibular
Cisto globulomaxilar	Histiocitose de células de langerhans ou histiocitose X ou granuloma eosinófilo	Toro palatino ou Torus palatino
Cisto nasolabial ou cisto nasoalveolar	Linfangioma	Trauma
Cisto Odontogênico Calcificante ou Cisto de Gorlin ou Tumor Dentinogênico de células fantasmas ou Cisto odontogênico calcificante de células fantasmas	Linfoma	Tuberculose
Cisto odontogênico glandular ou Cisto sialo-odontogênico	Linfoma de Burkitt	Tumor
Cisto odontogênico ortoceratinizado ou Quisto odontogênico ortoceratinizado	Linfoma Hodgkin	Tumor de Warthin
Cisto ósseo aneurismático	Linfoma não-Hodgkin	Tumor marrom
Cisto ósseo simples ou cisto ósseo traumático ou cisto ósseo hemorrágico ou cisto ósseo solitário ou cavidade óssea idiopática	Linfonodos cervicais	Tumor metastático
Cisto palatino mediano ou Cisto palatal mediano	Metástase ou metastático ou metastática	Tumor misto maligno
Cisto periapical ou Cisto Radicular ou Cisto periodontal apical	Mieloma múltiplo	Tumor odontogênico adenomatóide
Cisto periodontal lateral ou Quisto periodontal lateral ou Cisto odontogênico botrióide ou Quisto odontogênico botrióide	Mixoma odontogênico	Tumor odontogênico de células granulares ou Fibroma odontogênico de células granulares
Cisto primordial ou queratocisto primordial	Mixoma osteogênico	Tumor odontogênico epitelial calcificante ou Tumor de Pindborg
Côndilo bífido	Mucocele do seio	Tumor odontogênico escamoso
Condroma	Mucopolissacaridose	

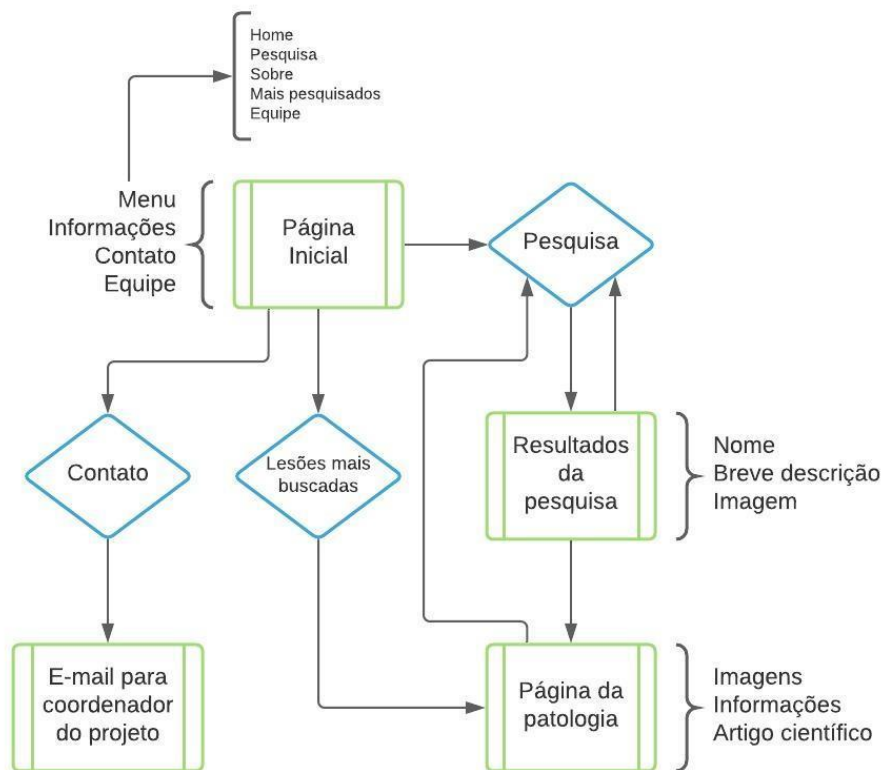
Em posse da lista de patologias, cada um dos termos foi buscado individualmente no IMPAX Business Intelligence (AGFA Healthcare, 2012), gerando um arquivo PDF com a lista de exames em que o termo era encontrado no laudo correspondente, sem nenhuma filtragem adicional. Com a lista de exames de uma patologia, procedia-se a busca no banco de exames do HCPA, via um número identificador, através do programa IMPAX 6 (AGFA Healthcare, 2013), programa em que o exame era buscado e avaliado quanto a qualidade e compatibilidade com a patologia em questão. Os critérios de exclusão adotados foram: imagem prejudicada por artefatos metálicos; exame não correspondente à região de cabeça e pescoço; e, exames distintos de TCFL e RM. Quando disponíveis, eram exportados até cinco exames para cada patologia – preferivelmente, os mais recentes -, sendo salvos em HD externo, em formato JPG, organizados por patologia e número do exame. Além disso, o laudo feito pelo Radiologista Médico do HCPA, era salvo em uma tabela com dados clínicos do paciente, à exceção do seu nome.

Em seguida, os exames selecionados eram analisados novamente no Laboratório de Processamento de Imagem Digital (LaPID) na FO-UFRGS. Para os exames selecionados, eram separadas imagens para posterior cadastro na Biblioteca de Imagens. Nos casos de ressonâncias e tomografias, além de imagens estáticas selecionadas, os cortes das imagens eram organizados sequencialmente e transformados em um vídeo, no formato GIF, dando a possibilidade de o usuário visualizar os planos tridimensionais. Além disso, algumas imagens obtidas não anonimizadas automaticamente via IMPAX 6 (AGFA Healthcare, 2013) no HCPA, passaram por processo manual, feito via programa de manipulação de imagens Photoshop CC (Adobe Inc., 2015).

Paralelamente à busca e organização das imagens, deu-se o desenvolvimento propriamente dito da Biblioteca da Imagens. Essa etapa partiu da confecção do fluxo de informações da biblioteca, evidenciando como o usuário acessa as mais diversas funcionalidades da ferramenta. Nessa linha, um site de acesso livre deve, primeiramente, possuir uma página inicial, em que constam algumas informações sobre a ferramenta, informações de contato, além de menu de navegação. O menu da presente ferramenta é de navegação interna e conta com os itens “Home”, “Pesquisa”, “Sobre”, “Mais pesquisados” e “Equipe”. Além disso, na página inicial há a sessão sobre lesões mais buscadas, a ferramenta de busca e um *link* para contato

via e-mail. Ao realizar uma busca, o usuário é direcionado para a página dos resultados de pesquisa, em que são listadas todas as patologias com nomes similares ao termo buscado. Ao clicar em algum resultado da busca, o usuário é direcionado para a página da patologia, propriamente dita. Nessa página estão disponíveis as imagens cadastradas para a patologia e informações descritivas da imagem e epidemiológicas – sexo, raça, idade, sintomatologia, localização, aspecto radiográfico, estruturas adjacentes e periferia. O fluxograma organizacional descrito, foi feito através da ferramenta Lucidchart (Lucid Software Inc., 2008) (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma Organizacional da Biblioteca de Imagens.



A programação da Biblioteca de Imagens foi o próximo passo. Visando uma ferramenta de acesso livre, gratuito e fácil, ela foi pensada como um site disponível na web para qualquer interessado no assunto de Diagnóstico por Imagem na Odontologia. Dessa forma, a programação da Biblioteca de Imagens foi feita via PHP, uma linguagem de programação para a internet. Ademais, foram utilizadas as tecnologias HTML, CSS e JavaScript para a construção e estruturação das páginas a serem mostradas aos usuários. Informações de patologias precisavam ser

armazenadas, e para isso foi eleito o banco de dados relacional MySQL, o qual garante a integridade das informações. O aplicativo Sublime Text 3 (Sublime HQ, 2017) foi utilizado para a programação em si, tendo em vista sua facilidade de uso e intuitividade. A estação de trabalho contou com um processador Intel Core i5, 8GB de memória RAM, SSD de 120GB e sistema operacional Windows 10 (Microsoft Corporation, 2015).

Para a validação da Biblioteca de Imagens, três especialistas da área da Radiologia Odontológica avaliaram a estrutura e organização da biblioteca e indicaram sugestões para melhoria e aprimoramento da biblioteca. Foram avaliados a terminologia utilizada em toda a ferramenta, disposição dos conteúdos, textos presentes no *site*, funcionalidades da ferramenta e a estrutura no geral. Os especialistas exploraram a Biblioteca de Imagens individualmente, e após tomarem nota de comentários e sugestões, reuniram-se com os responsáveis pelo desenvolvimento da ferramenta, e ponderaram sobre suas observações, que eram discutidas em grupo. Questões pertinentes foram elencadas e alteradas na biblioteca.

Para avaliação de usabilidade da biblioteca, seu endereço *web* foi encaminhado, por e-mail, aos ex-alunos de pós-graduação lato e stricto sensu da área da radiologia Odontológica e Imaginologia da UFRGS, totalizando 110 profissionais. Visando também abranger o público da graduação, foi enviado, via Whatsapp, o link da biblioteca para os 35 alunos do 9º semestre do curso de Odontologia da FO-URGS. A avaliação em si, deu-se através de dois questionários disponíveis no ambiente da plataforma. Ao acessar a biblioteca de imagens, já na página inicial, surgia o questionário de perfil de usuário, solicitando dados do usuário, objetivando identificar o público usuário da biblioteca durante esta etapa. Assim foram solicitados dados de gênero, idade, cidade, instituição de ensino e nível educacional. O segundo questionário surgia após a visualização de 5 patologias presentes na biblioteca, na página de visualização das patologias. Nessa etapa foi utilizado o questionário SUS (*System Usability Scale*) de usabilidade (Tabela 2), que é composta por 10 afirmações positivas e negativas alternadas, com resposta de múltipla escolha entre 1 (discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) (15). Além do questionário SUS, havia um campo de texto livre para o usuário fazer comentários, reclamações e/ou sugestões.

Tabela 2 – Escala SUS para avaliação de usabilidade (15).

#	Pergunta	Resposta
1	Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	1 a 5
2	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.	
3	Eu achei o sistema fácil de usar.	
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	
5	Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	
6	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.	
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	
8	Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.	
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	

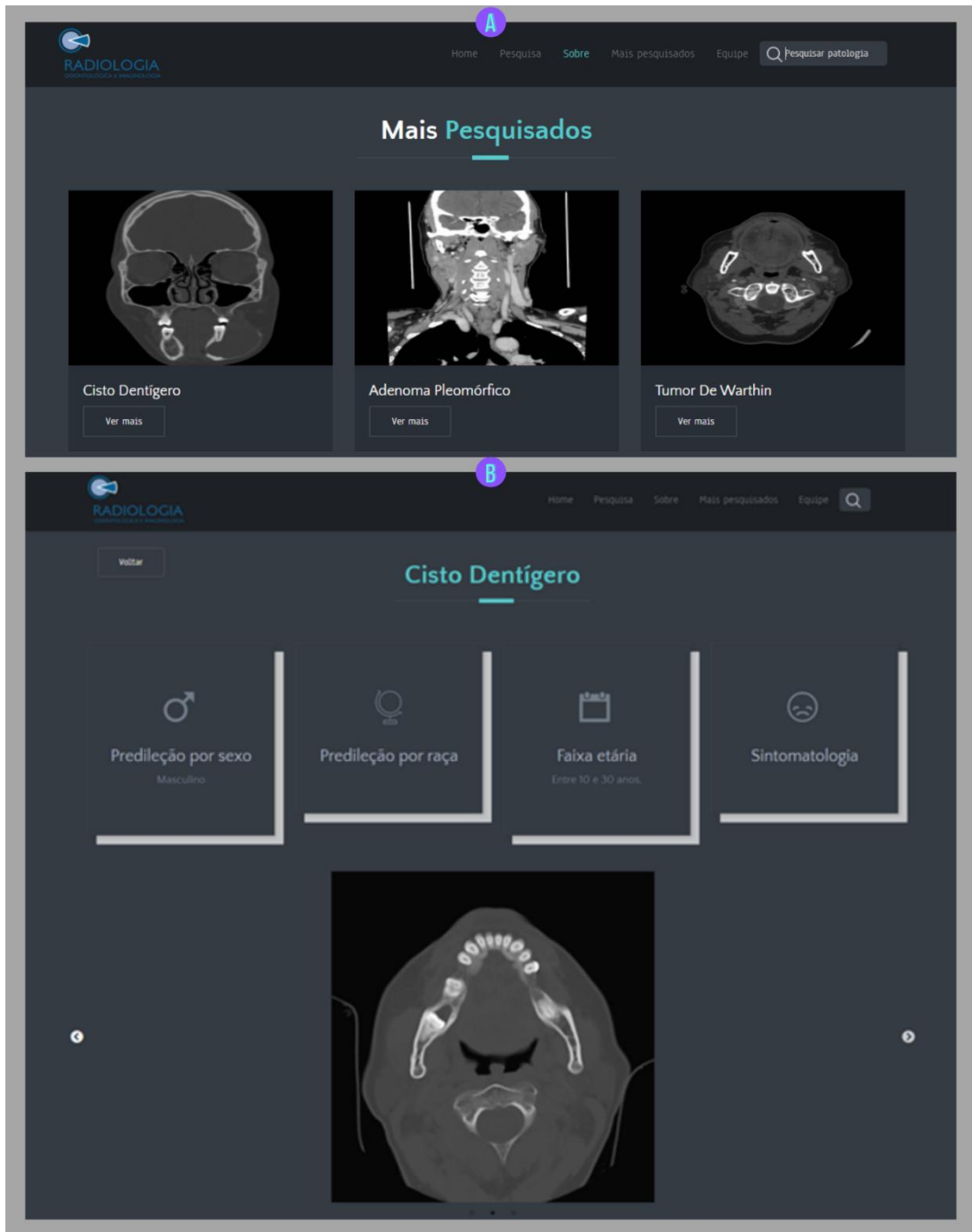
3.4 RESULTADOS

Na coleta de exames de cabeça e pescoço no banco de dados do HCPA foram buscados 161 termos, dos quais 66 termos foram contemplados, com um total de 177 exames de imagem. Desses, 109 exames foram selecionados para inserção na ferramenta, correspondendo a 50 patologias, todas de interesse da referida área. Vale salientar que para alguns termos mais amplos de busca, isto é, que também poderiam envolver outras áreas do corpo, sendo mais abrangentes, não foram obtidos resultados, pois o sistema de busca do HCPA não suportava exportar mais de 2 mil resultados de seu banco de dados para uma única busca. Por exemplo, linfomas são passíveis de aparecimento e ocasionar alterações em qualquer sítio corporal. Assim, como não é possível filtrar por área de interesse, há muitos exames correspondentes a essa busca.

Quanto ao seu desenvolvimento, atualmente, a Biblioteca Virtual de Exames por Imagem está disponível em <https://ufrgs.br/rad/bib> e na plataforma MERLOT (<https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=773404441>) para acesso livre. Na página inicial há apresentação e explicações sobre a ferramenta, além de um menu no topo da página, onde é possível navegar pelo *site* e realizar buscas por nomes de patologias. Além disso, na página inicial há a sessão “Mais buscados” (Figura 2 - A),

que reúne as 3 patologias mais acessadas e o *link* para a página “Todas as Patologias”, que apresenta todas as patologias cadastradas. Ao acessar a página de alguma patologia, o usuário terá a sua disposição *cards* informativos com dados de descrição da imagem e epidemiológicos (Figura 2 - B), e logo abaixo as imagens selecionadas em formato estático (JPG) ou dinâmico (GIF).

Figura 2 - Páginas da Biblioteca. Em A, a página inicial. Em B, a página da patologia.

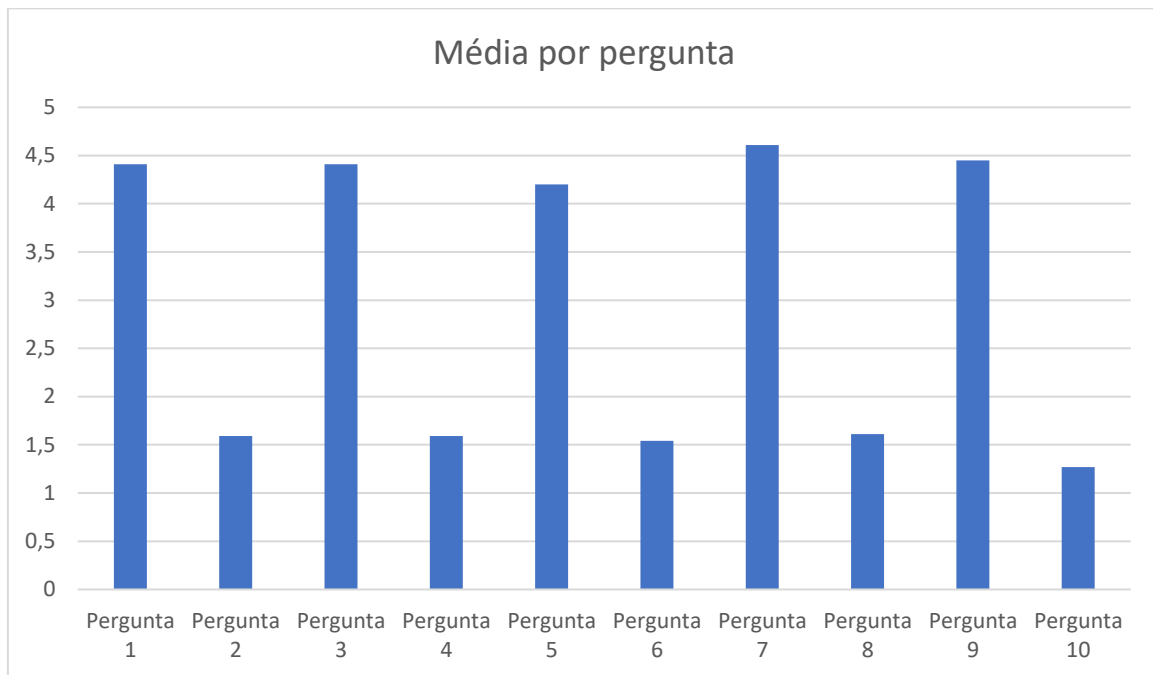


A validação da ferramenta pelos *experts* ocorreu por meio de uma reunião, em que foram discutidas sugestões de alterações de organização e de conteúdo estrutural

da Biblioteca de Imagens. Dentre os *cards* já presentes na ferramenta foram sugeridos ajustes de nomenclatura, como a troca dos termos “Estrutura interna” para “Aspecto radiográfico”, “Sexo” para “Predileção por sexo”, “Idade” por “Faixa etária” e a adição do *card* “Diagnóstico diferencial”. Também foram sugeridas alterações quanto à estrutura da ferramenta e funcionalidades, tais como adição de botão para retornar à página anterior, em todas as páginas da ferramenta e a adequação de tamanho da fonte. Por fim, por envolver também patologias não usuais na rotina do cirurgião-dentista, sugeriu-se a complementação das informações presentes nos *cards* através da adição de uma referência bibliográfica, uma revisão sistemática, preferencialmente, em caso de o usuário desejar aprofundar o assunto. Todas as questões levantadas para discussão pelos especialistas foram atendidas e estão funcionais e disponíveis na Biblioteca de Imagens, atualmente.

Para avaliação da Biblioteca de Imagens pelo público, 35 alunos de Graduação em Odontologia pela UFRGS do nono semestre foram convidados a conhecer a ferramenta. Desses, 27 responderam ao questionário de perfil do usuário. Além disso, 110 alunos ou ex-alunos de pós-graduação em Radiologia da UFRGS foram convidados, a participar da pesquisa, dos quais 31 deram feedback. Ao total, 58 usuários responderam ao questionário de perfil, que obteve como resultados: 20 homens e 38 mulheres, 51 do Rio Grande do Sul, sendo 32 de Porto Alegre, 34 respostas de pessoas com vínculo presente ou passado à UFRGS e a média de idade de 34 anos. Além disso, quanto à formação e atuação, 10 eram Professores, 17 Especialistas em Radiologia, 3 Pós-graduandos em Radiologia, 1 Cirurgião-dentista e 27 Alunos de Graduação em Odontologia. Para o questionário de usabilidade, houve menos respostas em relação ao anterior: 44 ao todo. A média final de usabilidade ficou em 86,2 pontos, uma nota excelente, tendo em vista que a ferramenta está em aperfeiçoamento e em fase de alimentação de seu banco de dados. A média por pergunta está exposta na figura 3. Após as etapas de avaliação da ferramenta foram removidos os questionários de perfil e de usabilidade do usuário, para uma melhor experiência dos novos usuários da ferramenta.

Figura 3 – Média por pergunta para o Questionário SUS de usabilidade.



Os usuários, durante a avaliação de usabilidade, foram convidados a realizar comentários com sugestões, reclamações ou dúvidas. Dos 44 usuários que responderam ao questionário em questão, 18 realizaram comentários. Entre os 18 comentários, foram identificados 5 comentários negativos, 12 comentários positivos e 12 comentários também apresentaram sugestões. Os comentários negativos, frequentemente, apresentaram sugestões, trazendo um ponto de vista com proposta para melhorar aquela questão. Comentários positivos foram mais frequentes e, por vezes, também associados a sugestões (Tabela 3).

Tabela 3– Comentários realizados pelos usuários.

Comentários	
Negativos	"[...] As pesquisas recentes acho desnecessário [...]"
	"Vi que algumas imagens têm movimento, este movimento está muito rápido para um estudante acompanhar. Sugiro diminuir a velocidade [...]"
	"A maneira de apresentar as imagens pode melhorar, incluir mais algumas imagens estáticas da região da lesão, com possibilidade de zoom [...]"
	"Acredito que as janelas sintomatologia, aspectos radiográficos... deveriam já ficar evidente, sem ter que clicar para aparecer"

Positivos	“Muito boa a iniciativa, parabéns. Acho que poderiam ser adicionadas imagens de <i>template</i> de tomografia, com a descrição do aspecto radiográfico [...]”
	“Sistema bem interessante, acredito que possa ser uma ótima ferramenta. Quanto mais lesões e variedades de exames mais útil e enriquecedor. ”
	“Gostei bastante da biblioteca de imagens, talvez uma sugestão seja identificar nos vídeos, de alguma maneira, com setas ou círculos as regiões onde as lesões se encontram. [...]”

3.5 DISCUSSÃO

A Biblioteca de Imagens apresentada foi desenvolvida a partir da vontade do corpo docente da área de radiologia da FO-UFRGS de aprimorar seu material didático. Com o desenvolvimento do projeto, foi aguçada a intenção de compartilhamento e difusão do conhecimento por meio do crescimento dos bancos de imagens, com vista ao enriquecimento do processo ensino-aprendizagem. E para tal, muitas questões são levantadas sobre como manter e melhorar uma ferramenta com tamanho potencial. Ainda há um longo caminho a ser percorrido, e as possibilidades são muitas. A possibilidade de uso com tecnologia CAD (1,3,5,6), de contribuição pelo público e entre grupos de pesquisa (13), a padronização de metadados (1,5,6) com recursos de segurança e manutenção de privacidade dos pacientes são assuntos que devem ser discutidos. E para isso, é fundamental observar repositórios já bastante difundidos na área da Medicina (1,3–6,8,12,13) e basear-se em boas ideias, procurando sempre inovar.

Um ramo em ascensão na área de Repositórios de Imagens em Radiologia é a tecnologia CAD, baseando-se em bancos de imagens, que ensinam a um determinado *software* o que ele deve reconhecer como patologia ou não. São necessárias muitas imagens, em várias condições diferentes, para uma mesma alteração de normalidade ou patologia, para que o sistema, de fato, consiga classificar as imagens e sugerir uma hipótese diagnóstica (5,6). O repositório de Rad A. E. et al. (7), que conta com 120 imagens de exames radiográficos periapicais, tem o intuito de alimentar sistemas para diagnóstico de lesões cariosas, focando apenas nessa condição. Outro repositório apresentado e sugerido para uso em sistemas CAD é o TCIA, que abrange imagens de diversos tipos de câncer, com diagnósticos fechados, classificados e

agrupados (1,5). A biblioteca aqui apresentada é um repositório, no entanto sua organização não permite a relação com inteligência artificial, já que abrange muitas patologias, as quais não contam com muitos exames por imagem para cada uma, o que inviabiliza a aplicação nessa tecnologia. Além disso, nossa plataforma não conta com padronização de metadados, os quais tem papel fundamental para tecnologias CAD, garantindo acesso livre e fácil aos dados da imagem, tanto quantitativos da imagem quanto clínicos (16). A biblioteca é voltada, nesse momento, exclusivamente à educação, surgindo a partir da dificuldade vivenciada pelos professores de obter imagens de casos além daqueles já publicados para a elaboração de seus conteúdos didáticos.

Algumas plataformas de armazenamento de casos e imagens permitem a contribuição do público (1,3,5,12,13), que depois de cadastro breve do usuário, dispõem de formulários em que são fornecidos dados de algum caso em específico e suas imagens radiográficas. Uma plataforma que conta com apoio do público, geralmente, conta com bancos de dados extensos, não restritos a uma Instituição ou grupo. Além disso, há patologias mais características de uma determinada etnia ou muito raras, como no caso do GPID (8), sendo importante a contribuição de usuários de outras localidades. Nossa ferramenta, atualmente, não possui formulários para cadastro de casos clínicos, processo feito via *e-mail*, formato um tanto quanto engessado. Logo, a construção de uma página para a submissão de exames e casos clínicos tornará o processo de contribuição mais fácil e sistemático para os curadores da plataforma.

Além da contribuição do público, é essencial criar parcerias com pesquisadores, profissionais e professores de outras Instituições para enriquecer o banco de dados e abranger cada vez mais imagens. Grandes bancos de imagens são frutos de parcerias entre universidades, hospitais, grupos de pesquisa, como no caso do CONDR (4), que reúne grupos de pesquisa de quatro instituições. Atualmente, temos a parceria do HCPA, que conta com banco de dados expressivo no que diz respeito a exames de imagem, como também a participação de uma clínica privada de Porto Alegre e o Serviço de Radiologia da FO-UFRGS. Assim, será possível explorar as patologias em outros métodos de exame por imagem, além de engrandecer o banco de imagens. A presente ferramenta é um projeto em constante construção, o que permite a busca por parceiros, inclusive estrangeiros, para a

evolução em número de exames e também para que seja reconhecida fora da FO-UFRGS.

Outro fator de preocupação pelos idealizadores da ferramenta é a segurança dos dados e imagens, indo ao encontro da Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018 – denominada Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) – que cita a responsabilidade das instituições em manterem sigilo sobre informações de qualquer indivíduo (17) e do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (18) da União Europeia, que trata sobre a proteção de dados pessoais e privacidade, para todos indivíduos daquela organização político-econômica. Ainda, no trabalho de Prior et al., de 2020 (5), são descritos padrões de anonimização, principalmente quando se refere a arquivos DICOM, que para serem utilizados em pesquisas ou na educação, não devem conter as “Informações de Saúde Protegidas” - “*Protected Health Information*” (PHI). Para a padronização da anonimização deve-se, então, utilizar *softwares* específicos para esse fim, possibilitando assim o uso das imagens para fins educacionais e de pesquisa. Nessa linha, desde a obtenção dos exames de imagem, os pacientes têm seus dados ocultados, sendo exportadas no formato JPG, desvinculadas de quaisquer dados, removendo todos os PHI, não permitindo a identificação dos pacientes

Mesmo concordando com Berquist (19), que em 2015 afirmou que as ferramentas de acesso livre são elaboradoras para não só prover acesso livre a informação, mas também encorajar a disseminação global da informação científica, algumas cautelas relacionadas ao uso dessas imagens foram tomadas. As imagens disponíveis na ferramenta, nos formatos JPG e GIF, são bloqueadas ao *download*, pois o botão direito do *mouse* é desativado na página das patologias. Por outro lado, os *print screen* e fotografias da tela dos dispositivos ainda estão disponíveis, pois é impossível controlar essas ações. Assim, para a utilização da Biblioteca de Imagens, prioriza-se que o usuário utilize a ferramenta *online*, podendo ser incorporada em materiais de aula, com os *links* das patologias desejadas, ou através de navegação conjunta guiada, durante aulas síncronas.

Faz-se, também, importante a discussão da curadoria da ferramenta, que deve ser feita por uma ou mais pessoas responsáveis, que vão manter a ferramenta sempre atualizada, além de atuar interagindo com os usuários. Para facilitar a curadoria, devem ser desenvolvidos fluxos de trabalho e na formatação das patologias cadastradas, uma vez que a ausência de padronização dos dados gera mais desafios,

dificultando o processo de curadoria (5). Além disso, funcionalidades como formulário para cadastro de patologias padronizado, formulário para perguntas, dúvidas ou reclamações e uma página com perguntas frequentes (já respondidas) – FAQs – podem diminuir a distância entre o usuário da ferramenta e o curador.

Por fim, a usabilidade da ferramenta, avaliada através do questionário SUS, demonstrou-se efetiva, eficiente e satisfatória. Nota-se que o conteúdo dos comentários, seja negativo ou positivo, em grande parte das vezes traz uma sugestão de funcionalidade ou de conteúdo, visando melhorar a experiência do público. A inserção de novas modalidades de exames e o cadastro de maior variedade de lesões já estava no escopo do projeto, e foi uma necessidade identificada em alguns comentários, sendo uma prioridade. Diminuir a velocidade do movimento das imagens, incluir *zoom* e marcar as lesões nos exames também foram questões lembradas, devendo ser consideradas. O ideal é que todas as funcionalidades estejam disponíveis aos usuários, e que algumas possam ser personalizadas, de modo que cada um personalize a velocidade, o *zoom* e outras questões estéticas da maneira como preferir, dando poder de personalização ao usuário.

3.6 CONCLUSÃO

A biblioteca virtual de exames por imagens foi desenvolvida e teve excelente avaliação dos usuários da graduação como também por profissionais atuantes na área da Radiologia. Ela é aberta, de livre acesso para qualquer pessoa na *web*, contando com exames de imagem de lesões da área de cabeça e pescoço.

3.7 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento ao projeto de pesquisa e ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) por abrir suas portas e ser parte tão importante na concretização dessa plataforma.

3.8 CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

3.9 REFERÊNCIAS

1. Clark K, Vendt B, Smith K, Freymann J, Kirby J, Koppel P, et al. The cancer imaging archive (TCIA): Maintaining and operating a public information repository. *J Digit Imaging*. 2013;26(6):1045–57.
2. Yang GL, Lim CCT. Singapore National Medical Image Resource Centre (SN.MIRC): A World Wide Web resource for radiology education. *Ann Acad Med Singapore*. 2006;35(8):558–63.
3. Labus JS, Naliboff B, Kilpatrick L, Liu C, Alaverdyan M, Woodworth D, et al. Pain and Interoception Imaging Network (PAIN): A multimodal, multisite, brain-imaging repository for chronic somatic and visceral pain disorders. *Neuroimage*. 2017;124(0 0):1232–7.
4. Fouke, S. J., Benzinger, T. L., Milchenko, M., LaMontagne, P., Shimony, J. S., Chicoine, M. R., Marcus DS. The Comprehensive Neuro-Oncology Data Repository (CONDR): A Research Infrastructure to Develop and Validate Imaging Biomarkers. *Neurosurgery*. 2014;74(1):88–98.
5. Prior F, Almeida J, Kathiravelu P, Kurc T, Smith K, Fitzgerald TJ, et al. Open access image repositories: high-quality data to enable machine learning research. *Clin Radiol [Internet]*. 2020;75(1):7–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.04.002>
6. Piotrkowska-Wróblewska H, Dobruch-Sobczak K, Byra M, Nowicki A. Open access database of raw ultrasonic signals acquired from malignant and benign breast lesions. *Med Phys*. 2017;44(11):6105–9.
7. Rad AE, Rahim MSM, Rehman A, Saba T. Digital Dental X-ray Database for Caries Screening. *3D Res*. 2016;7(2):1–5.

8. Veldhuijzen van Zanten SEM, Baugh J, Chaney B, De Jongh D, Sanchez Aliaga E, Barkhof F, et al. Development of the SIOPE DIPG network, registry and imaging repository: a collaborative effort to optimize research into a rare and lethal disease. *J Neurooncol.* 2017;132(2):255–66.
9. Santos GNM, Leite AF, Figueiredo PT de S, Pimentel NM, Flores-Mir C, de Melo NS, et al. Effectiveness of E-Learning in Oral Radiology Education: A Systematic Review. *J Dent Educ.* 2016;80(9):1126–39.
10. Xiberta P, Boada I. A new e-learning platform for radiology education (RadEd). *Comput Methods Programs Biomed [Internet].* 2016;126:63–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2015.12.022>
11. Xiberta P, Boada I, Thió-Henestrosa S, Ortuño P, Pedraza S. Introducing Online Continuing Education in Radiology for General Practitioners. *J Med Syst.* 2020;44(3).
12. El-Ali A, Kamal F, Cabral CL, Squires JH. Comparison of Traditional and Web-Based Medical Student Teaching by Radiology Residents. *J Am Coll Radiol [Internet].* 2019;16(4):492–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.09.048>
13. Herrick R, Horton W, Olsen T, McKay M, Archie KA MD. XNAT Central: Open Sourcing Imaging Research Data. *Neuroimage.* 2016;176(1):100–106.
14. Neville, Brad W., Damm, Douglas D., Allen, Carl M., & Chi AC. *Patologia oral e maxilofacial.* Vol. 4 ed., Elsevier. 2016. 912 p.
15. Brooke J. SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Eval Ind.* 1996;189–94.
16. Linkert M, Rueden CT, Allan C, Burel J, Moore W, Patterson A, et al. Metadata matters : access to image data in the real world. 2010;189(5):777–82.
17. BRASIL. Lei N° 13.709, de 14 de Agosto de 2018. Bras Secr Geral [Internet]. 2018; Available from: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm
18. Council. EP and. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to

the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC [Internet]. 2016. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/2016-05-04>

19. Berquist TH. Open access and institutional repositories: How should subscription journals respond? *Am J Roentgenol*. 2015;205(2):235–6.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, foi percebido o papel fundamental da organização de banco de imagens digitais para ensino da radiologia, de modo a contribuir com a exposição dos alunos a um maior número de exames por imagem e colaborar no processo de ensino-aprendizagem.

Os repositórios livres de exames por imagem na Medicina já são uma realidade, porém em Odontologia ainda estão em processo de expansão e estruturação, com poucas opções específicas da área. Dessa forma, deu-se a construção da Biblioteca de Imagens, um recurso próprio para o processo educacional em Radiologia Odontológica, que atualmente conta com 50 patologias cadastradas, contando com exames de TCFL e RM, estando ainda em processo de aperfeiçoamento e alimentação do banco de dados. Está disponível para qualquer usuário para acesso através de qualquer dispositivo conectado à internet. Além disso, esta ferramenta não conta com nenhuma restrição de acesso, sendo de acesso livre.

As primeiras impressões são promissoras, dada a boa aceitação pelo público usuário na avaliação de usabilidade e pela grande quantidade de comentários positivos. Além disso, por tratar-se de um assunto com poucas evidências, os repositórios de imagens em Odontologia tendem ainda a evoluir bastante, ganhando espaço nas salas de aula e em processos pedagógicos de Radiologia Odontológica. Professores e alunos são os maiores beneficiados dessa tecnologia, porém avalia-se a inclusão de um maior número de imagens e padronização de metadados, a fim de contribuir com bancos de exames por imagem em pesquisas e trabalhos científicos, fato também pouco evidenciado na Radiologia Odontológica. No entanto, para que isso seja possível, a união de centros de pesquisa de Radiologia, profissionais e clínicas de Radiologia é essencial, visando o engrandecimento do número de casos disponíveis.

A biblioteca encontra-se totalmente funcional e disponível na *web*, porém algumas observações devem ser feitas sobre perspectivas futuras. Primeiramente, além dos exames de TCFL e RM, devem ser incluídos exames radiográficos intrabucais – radiografias periapicais, interproximais e oclusais – e extrabucais – panorâmicas e telerradiografias. Quando possível e disponível, a confirmação dos

laudos radiográficos através de exames histopatológicos pode ser um recurso adicional, uma vez que nos exames coletados no HCPA, trabalhou-se com hipóteses diagnósticas, em grande parte dos casos. Dessa forma, o exame histopatológico tem a função de concluir o diagnóstico.

Por fim, outra funcionalidade a ser desenvolvida para a biblioteca é o cadastro dos usuários, que num primeiro momento pode ser vista apenas como uma burocratização do acesso à ferramenta, porém através de um perfil de usuário é possível tornar a experiência mais individual, com personalizações definidas pelo próprio usuário, com base em suas preferências. Além disso, os casos enviados podem ficar salvos em seu perfil de usuário, dentro da biblioteca e com o cadastro de usuário é possível obter o consentimento quanto ao uso responsável das imagens disponíveis na ferramenta. Outra forma de individualizar o acesso, assim como abranger um público maior ainda, é realizar a tradução para outros idiomas de todas as páginas do Biblioteca de Imagens.

REFERÊNCIAS

1. European Commission. European Guidelines on Quality Criteria for Computed Tomography European Guidelines on Quality Criteria. Eur 16262 En. 1999;1–71.
2. Yang GL, Lim CCT. Singapore National Medical Image Resource Centre (SN.MIRC): A World Wide Web resource for radiology education. Ann Acad Med Singapore. 2006;35(8):558–63.
3. El-Ali A, Kamal F, Cabral CL, Squires JH. Comparison of Traditional and Web-Based Medical Student Teaching by Radiology Residents. J Am Coll Radiol [Internet]. 2019;16(4):492–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.09.048>
4. Prior F, Almeida J, Kathiravelu P, Kurc T, Smith K, Fitzgerald TJ, et al. Open access image repositories: high-quality data to enable machine learning research. Clin Radiol [Internet]. 2020;75(1):7–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.04.002>
5. Clark K, Vendt B, Smith K, Freymann J, Kirby J, Koppel P, et al. The cancer imaging archive (TCIA): Maintaining and operating a public information repository. J Digit Imaging. 2013;26(6):1045–57.
6. Labus JS, Naliboff B, Kilpatrick L, Liu C, Alaverdyan M, Woodworth D, et al. Pain and Interoception Imaging Network (PAIN): A multimodal, multisite, brain-imaging repository for chronic somatic and visceral pain disorders. Neuroimage. 2017;124(0 0):1232–7.
7. Herrick R, Horton W, Olsen T, McKay M, Archie KA MD. XNAT Central: Open Sourcing Imaging Research Data. Neuroimage. 2016;176(1):100–106.
8. Fouke, S. J., Benzinger, T. L., Milchenko, M., LaMontagne, P., Shimony, J. S., Chicoine, M. R., Marcus DS. The Comprehensive Neuro-Oncology Data Repository (CONDR): A Research Infrastructure to Develop and Validate Imaging Biomarkers. Neurosurgery. 2014;74(1):88–98.
9. Rad AE, Rahim MSM, Rehman A, Saba T. Digital Dental X-ray Database for

- Caries Screening. *3D Res.* 2016;7(2):1–5.
10. Santos GNM, Leite AF, Figueiredo PT de S, Pimentel NM, Flores-Mir C, de Melo NS, et al. Effectiveness of E-Learning in Oral Radiology Education: A Systematic Review. *J Dent Educ.* 2016;80(9):1126–39.
 11. Xiberta P, Boada I. A new e-learning platform for radiology education (RadEd). *Comput Methods Programs Biomed [Internet].* 2016;126:63–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2015.12.022>
 12. Xiberta P, Boada I, Thió-Henestrosa S, Ortuño P, Pedraza S. Introducing Online Continuing Education in Radiology for General Practitioners. *J Med Syst.* 2020;44(3).
 13. Piotrkowska-Wróblewska H, Dobruch-Sobczak K, Byra M, Nowicki A. Open access database of raw ultrasonic signals acquired from malignant and benign breast lesions. *Med Phys.* 2017;44(11):6105–9.
 14. Veldhuijzen van Zanten SEM, Baugh J, Chaney B, De Jongh D, Sanchez Aliaga E, Barkhof F, et al. Development of the SIOPE DIPG network, registry and imaging repository: a collaborative effort to optimize research into a rare and lethal disease. *J Neurooncol.* 2017;132(2):255–66.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado da Comissão de Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e avaliação de uma biblioteca virtual de imagens radiográficas no ensino da radiologia odontológica e imaginologia

Pesquisador: Nádia Assein Arús

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 76734617.8.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.473.826

Apresentação do Projeto:

Trata de emenda a um projeto aprovado anteriormente pelo CEP/UFRGS que se refere a inclusão do HCPA como instituição co-participante.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver uma biblioteca virtual aberta de imagens radiográficas panorâmicas e intrabucais e tomográficas computadorizadas de feixe cônico.

Objetivo Secundário: Avaliar qualitativamente a biblioteca virtual aberta de imagens radiográficas panorâmicas, intrabucais e tomográficas computadorizadas de feixe cônico. Avaliar quantitativamente a biblioteca virtual aberta de imagens radiográficas panorâmicas, intrabucais e tomográficas computadorizadas de feixe cônico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios foram ponderados conforme segue:

Riscos: Os pesquisadores vão trabalhar com banco de dados de imagens com informações de cadastros de indivíduos. Mas, os pesquisadores assinaram um termo de sigilo para a preservação das informações. Os pesquisadores concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.473.826

poderão ser divulgadas de forma anônima.

Benefícios: Usuários da biblioteca virtual terão acesso a imagens para estudo com adequado diagnóstico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Será desenvolvido um estudo observacional prospectivo. Imagens intrabucais, panorâmicas e tomográficas computadorizadas de feixe cônico que apresentem características radiográficas da normalidade e variações anatômicas, e de alterações dentárias ou patológicas serão selecionadas. Após a elaboração do fluxograma do projeto, será iniciada a programação da biblioteca propriamente dita, tendo como base a linguagem de programação PHP. Uma vez esta etapa finalizada, as imagens serão inseridas no sistema. As hipóteses diagnósticas dessas imagens serão elaboradas pelo consenso de três especialistas em radiologia odontológica com experiência na área de no mínimo 07 anos. Para a avaliação da usabilidade da biblioteca, os usuários serão convidados a fazer comentários e sugestões. Dados como número de acessos, características (sexo, idade, cidade, país, Instituição de origem...) e áreas de interesse dos usuários serão analisados de forma descritiva.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Projeto completo, orçamento, cronograma, TCUD, documento atestando ciência e concordância dos laboratórios que disponibilizarão os exames foi apresentado e está em condições de aprovação.
- Em resposta À solicitação de esclarecimento com relação a forma de obtenção das informações referentes aos usuários da biblioteca os pesquisadores informaram que "previamente ao acesso à biblioteca, o usuário responderá a um questionário que aparecerá como um Pop Up (janela no navegador) no qual será informado que, se quiser preencher os dados, estes serão utilizados para avaliação das características do usuário em uma pesquisa. Caso ele não concorde, esta decisão não bloqueará o seu acesso. Dessa forma, não há como identificar o usuário, e sim contabilizar o número de acessos e as características dos mesmos." (PENDÊNCIA ATENDIDA)
- Os pesquisadores incluíram a carta de assentimento do setor do HCPA que fornecerá os exames para utilização no projeto e Termo de Compromisso de uso de banco de dados (TCUD) correspondente.(PENDÊNCIA ATENDIDA)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O parecer é pela aprovação.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.473.826

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1023724_E1.pdf	22/12/2017 15:45:06		Aceito
Outros	resposta_parecer_2_425_541.pdf	22/12/2017 15:42:19	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Pesquisadores	sigilo_HCPA.pdf	22/12/2017 15:41:09	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_de_coparticipante_HCPA.pdf	22/12/2017 15:40:12	Nádia Assein Arús	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_biblioteca_de_imagens_22_12_17.pdf	22/12/2017 15:39:20	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	anexo1.pdf	01/11/2017 11:14:39	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	aprovacao_adendo.pdf	01/11/2017 11:14:11	Nádia Assein Arús	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	02/09/2017 12:19:30	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Pesquisadores	pesquisadores.pdf	01/09/2017 15:46:22	Nádia Assein Arús	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	01/09/2017 15:45:09	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituicao.pdf	01/09/2017 15:44:35	Nádia Assein Arús	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	01/09/2017 15:43:56	Nádia Assein Arús	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	01/09/2017 15:40:35	Nádia Assein Arús	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.473.826

PORTO ALEGRE, 25 de Janeiro de 2018

Assinado por:
MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP (HCPA)

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e avaliação de uma biblioteca virtual de imagens radiográficas no ensino da radiologia odontológica e imaginologia

Pesquisador: Nádia Assein Arús

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 76734617.8.3001.5327

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.875.523

Apresentação do Projeto:

O ensino da radiologia exige a exposição dos alunos a um grande número de imagens tanto da normalidade como de patologias em diversos exames radiológicos.

Atualmente, serviços, clínicas e consultórios odontológicos estão em fase de transição do sistema de aquisição de imagens analógico para o digital, conseqüentemente construindo banco de imagens. O Serviço de Radiologia da FO-UFRGS apresenta-se nesta fase, armazenando imagens digitais intrabucais e panorâmicas. A organização desse banco de imagens, juntamente com clínicas de radiologia e hospital parceiros, permitirá a elaboração de uma biblioteca aberta de imagens radiográficas para fins educativos. Esta deve ser inserida em ambiente digital com o intuito de atingir pessoas de qualquer lugar que tenham interesse em diagnóstico por imagem na Odontologia.

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver e avaliar uma biblioteca virtual aberta de imagens radiográficas intrabucais, panorâmicas, por ressonância magnética e tomográficas computadorizadas de feixe cônico e feixe em leque

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2229
Bairro: Santa Cecília **CEP:** 90.035-903
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 **Fax:** (51)3359-7640 **E-mail:** cep@hcpa.edu.br

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



Continuação do Parecer: 2.875.523

Os pesquisadores vão trabalhar com banco de dados de imagens com informações de cadastros de indivíduos. Mas, os pesquisadores assinaram um termo de sigilo para a preservação das informações. Os pesquisadores concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

Benefícios:

Usuários da biblioteca virtual terão acesso a imagens para estudo com adequado diagnóstico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Elaboração da biblioteca virtual de imagens digitais

Seleção das imagens intrabucais digitais Imagens digitais adquiridas no Serviço de Radiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS que apresentem características radiográficas da normalidade e variações anatômicas, e de alterações dentárias ou patológicas como: defeitos do desenvolvimento da região maxilofacial e oral, anomalias dentárias, doenças da polpa e do periápice, doenças periodontais, infecções bacterianas, injúrias físicas e químicas, doenças do osso, cistos e tumores odontogênicos, distúrbios hematológicos, doenças dermatológicas, manifestações orais de doenças sistêmicas, entre outras. Estes pacientes foram atendidos nos projetos de extensão "Rotina em serviço de radiologia odontológica e imaginologia" que ocorrem semestralmente.

Seleção das imagens tomográficas computadorizadas de feixe cônico

A partir do banco de dados da Telerradiologia Odontológica Ltda. serão selecionadas as imagens correspondentes à normalidade e variações anatômicas crâniofaciais (seios maxilares, fossas nasais, canal nasopalatino, canalis sinuosos, foraminas acessórias, defeito osteoporótico focal da medula óssea, canais mandibulares, forames mentuais e sínfise mandibular). Serão selecionadas imagens correspondentes a anomalias dentárias, doenças da polpa e do periápice, doenças periodontais, infecções bacterianas, injúrias físicas e químicas, doenças do osso, cistos e tumores odontogênicos, distúrbios hematológicos, doenças dermatológicas, manifestações orais de doenças sistêmicas, entre outras.

Seleção das imagens tomográficas computadorizadas (TC) de feixe em leque e de ressonância

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2229
Bairro: Santa Cecília **CEP:** 90.035-903
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 **Fax:** (51)3359-7640 **E-mail:** cep@hcpa.edu.br

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



Continuação do Parecer: 2.875.523

magnética (RM)

Será solicitado ao HCPA Usuário e Senha para acesso aos prontuários dos pacientes que realizaram exames nas modalidades de tomografia computadorizada e ressonância magnética, da subespecialidade radiológica de cabeça e pescoço, dos exames: TC de seios da face, TC de crânio – ossos da face, TC da região cervical – partes moles, TC de articulações temporo-mandibular RM metástase radiocirurgia, RM de crânio com espectroscopia de prótons, RM da região cervical, RM de crânio (face e seios da face), RM de crânio (base de crânio), RM de crânio e RM da região cervical (pescoço), RM de ATM, a partir do ano de 2013. Por meio do sistema Business Intelligence (BI) aplicado ao Serviço de Imagem (Radiologia), serão buscados nas interpretações dos exames acima citados os comandos de consulta (queries) listados no anexo nº I, que correspondem às patologias procuradas. Dessa forma se terá acesso não só à interpretação do exame, mas também à imagem deste. Dados como idade, sexo, raça e patologias associadas também serão coletadas.

Equipamentos e programas de informática

Computador, monitor, e Windows 7, 8 ou 10 instalado no computador em questão. Ao fim do projeto será necessária a contratação de um plano de hospedagem para a plataforma, uma vez que seu armazenamento é em nuvem.

Fluxograma

A elaboração do fluxograma para o desenvolvimento da biblioteca virtual será desenvolvida com o programa CmapTools (IHMC, Ocala, Florida, USA). Este indicará textos e imagens que irão compor cada tópico ou página virtual.

Desenvolvimento web

A biblioteca virtual será desenvolvida a partir do programa NetBeans, sendo que serão utilizadas as tecnologias PHP, HTML, CSS, Javascript e banco de dados NoSQL. A plataforma, quando pronta, estará disponível para acesso via internet em qualquer computador, tablet ou smarthphone, uma vez que terá layout responsivo.

Avaliação das imagens e hipóteses diagnósticas

Esta ocorrerá em ambiente com luz controlada, em computadores e monitores com características

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2229
Bairro: Santa Cecília **CEP:** 90.035-903
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 **Fax:** (51)3359-7640 **E-mail:** cep@hcpa.edu.br

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



Continuação do Parecer: 2.875.523

semelhantes. A determinação das hipóteses diagnósticas será realizada a partir de consenso entre três cirurgiões dentistas especialistas em radiologia Odontológica e imaginologia com experiência de no mínimo 07 anos na área.

Monitores e Programa de visualização das imagens

Serão utilizados três monitores LG Full HD FLATRON E2250 21,5.

As imagens JPG radiográficas intrabucais e panorâmicas serão avaliadas em um visualizador Windows.

A varredura das imagens tomográficas ocorrerão no programa de visualização I-Cat vision.

Os profissionais poderão utilizar as ferramentas de manipulação de imagem e todos os planos de corte disponíveis no programa.

Repositório das imagens

Após a sua criação e avaliação pelos usuários, esta biblioteca permitirá a inserção de imagens ao longo da sua existência, o que a caracteriza como uma ferramenta duradoura e dinâmica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta TCUD

Recomendações:

Nada a recomendar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências emitidas para o projeto no parecer 2.662.115 foram adequadamente respondidas pelos pesquisadores, conforme carta de respostas adicionada em 22/08/2018. Não apresenta novas pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos que a presente aprovação (versão do projeto de 22/12/2017 e demais documentos que atendem às solicitações do CEP) refere-se apenas aos aspectos éticos e metodológicos do projeto. Qualquer alteração nestes documentos deverá ser encaminhada para avaliação do CEP. Informamos que obrigatoriamente a versão do TCLE a ser utilizada deverá corresponder na íntegra à versão vigente aprovada.

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2229

Bairro: Santa Cecília

CEP: 90.035-903

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3359-7640

Fax: (51)3359-7640

E-mail: cep@hcpa.edu.br

**UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL**



Continuação do Parecer: 2.875.523

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1067778.pdf	22/08/2018 12:37:08		Aceito
Outros	resposta_parecer_n_2_662_115.pdf	22/08/2018 12:32:02	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	anuencia_Radiologia_HCPA.pdf	22/08/2018 12:28:24	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_compromisso_utilizacao_dados_institucionais.pdf	20/07/2018 09:39:51	Nádia Assein Arús	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_compromisso_utilizacao_dados.pdf	20/07/2018 09:39:31	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	HCPA_delegacao_funcao.pdf	23/04/2018 16:57:55	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	resposta_parecer_2_425_541.pdf	22/12/2017 15:42:19	Nádia Assein Arús	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_biblioteca_de_imagens_22_12_17.pdf	22/12/2017 15:39:20	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	anexo1.pdf	01/11/2017 11:14:39	Nádia Assein Arús	Aceito
Outros	aprovacao_adendo.pdf	01/11/2017 11:14:11	Nádia Assein Arús	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	01/09/2017 15:45:09	Nádia Assein Arús	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 05 de Setembro de 2018

Assinado por:
Marcia Mocellin Raymundo
(Coordenador)

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2229
Bairro: Santa Cecília **CEP:** 90.035-903
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 **Fax:** (51)3359-7640 **E-mail:** cep@hcpa.edu.br