

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA -
RADIOLOGIA E IMAGINOLOGIA ODONTOLÓGICA

Jerusa Jobim Jardim

**USO DE SMARTPHONES PARA DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO – ACURÁCIA
DA ANÁLISE DA PROXIMIDADE DE TERCEIROS MOLARES
INFERIORES COM O CANAL MANDIBULAR**

Porto Alegre

2024

Jerusa Jobim Jardim

**USO DE SMARTPHONES PARA DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO – ACURÁCIA
DA ANÁLISE DA PROXIMIDADE DE TERCEIROS MOLARES
INFERIORES COM O CANAL MANDIBULAR**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de mestre em Odontologia
da Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Mariana Boessio Vizzotto

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Jardim, Jerusa Jobim
USO DE SMARTPHONES PARA DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO -
ACURÁCIA DA ANÁLISE DA PROXIMIDADE DE TERCEIROS
MOLARES INFERIORES COM O CANAL MANDIBULAR / Jerusa
Jobim Jardim. -- 2024.

62 f.

Orientadora: Mariana Boessio Vizzotto.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa
de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,
2024.

1. Smartphone. 2. Aplicativos móveis. 3. Terceiros
molares. 4. Radiografia panorâmica. I. Vizzotto,
Mariana Boessio, orient. II. Título.

Jerusa Jobim Jardim

**USO DE SMARTPHONES PARA DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO – ACURÁCIA
DA ANÁLISE DA PROXIMIDADE DE TERCEIROS MOLARES
INFERIORES COM O CANAL MANDIBULAR**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de mestre em Odontologia
da Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof.^a Dr^a Mariana Boessio Vizzotto

Porto Alegre, 03 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Mariana Boessio Vizzotto - Prof^a Dr^a (Presidente/Orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Angelo Luiz Freddo – Prof. Dr.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Priscila Fernanda da Silveira Tiecher – Prof^a Dr^a
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Gabriela Salatino Liedke – Prof^a Dr^a
Universidade Federal de Santa Maria/RS

Para meu pai, Wolmer Jardim (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha professora orientadora, Prof^a. Dr^a. Mariana Vizzotto, que me apoiou desde o início na decisão de realizar Mestrado na Radiologia e, em todos os momentos, mostrou disponibilidade, interesse, tolerância e compreensão, trilhando esse caminho ao meu lado. Muito obrigada pela oportunidade, pelos ensinamentos e pela confiança! Tens minha admiração, enquanto profissional e mãe, por enfrentar os desafios diários com coragem, força e determinação. Sucesso sempre!

Agradeço aos demais professores da Radiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS, Prof. Heraldo Dias da Silveira, Prof. Nádia Assein Arús, Prof. Priscila Fernanda da Silveira Tiecher e Prof. Tiago Gamba, por todos os ensinamentos e convivência, desde o curso de Especialização nesta casa. Um agradecimento especial à Prof. Nádia, por suas contribuições a este trabalho. Faço votos de que continuem sempre essa equipe coesa, com firmes princípios educacionais e fortes laços de companheirismo no desempenho diário de suas atribuições profissionais.

Agradeço imensamente à Prof^a. Dr^a. Deise Ponzoni, Coordenadora do Programa de Residência Integrada em Saúde Bucal/Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilo-faciais da Faculdade de Odontologia da UFRGS, e aos alunos da Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais, por sua valiosa contribuição a este trabalho.

À minha colega de mestrado, Maitê Piazza Willig, um exemplo de superação e perseverança. Tua visão otimista e prática e nossas trocas de experiências durante o curso me deram ânimo e incentivo ao longo dessa jornada. Que possas sempre abraçar com alegria todos os bons momentos e conquistas que a vida te reserva! Obrigada por ter estado ao meu lado.

Aos meus chefes e colegas da Policlínica Militar de Porto Alegre, meu muito obrigada. Agradeço especialmente aos meus colegas da Radiologia da Divisão de Odontologia. Cada um de vocês possibilitou, de alguma forma, que eu trilhasse mais esse caminho na minha formação profissional. O apoio de vocês me deu a segurança de poder contornar os obstáculos que inevitavelmente se apresentaram nesse período.

Agradeço à colega de mestrado Alessandra Mendonça dos Santos pela disponibilidade e orientações para dar seguimento ao Projeto de Pesquisa por ela iniciado.

Ao meu marido Rafael e meus filhos Eduardo e Gabriela, obrigada por compreenderem e aceitarem minha ausência em tantos momentos nesses dois anos. À minha mãe, Eni, por se mostrar sempre compreensiva e disponível, para qualquer eventualidade. À minha irmã, Prof^a. Dr^a. Juliana Jobim, por toda a disponibilidade, apoio e incentivo na continuidade de meus estudos. E, finalmente, ao nosso chihuahua Mike, que me fez companhia em tantas horas de leitura e que, com sua alegria e afeto, tornou cada dia mais leve e colorido. Obrigada.

“Você não pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos. Para esse fim, cada um de nós deve trabalhar para o seu próprio aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, compartilhar uma responsabilidade geral por toda a humanidade”

(Marie Curie)

RESUMO

A análise radiográfica pré-operatória da proximidade dos terceiros molares inferiores inclusos com o canal mandibular é essencial para redução do risco de lesão do nervo alveolar inferior. A popularização do compartilhamento de imagens radiográficas pelo *smartphone* através de aplicativos de mensagens, em especial o WhatsApp, entre profissionais da Odontologia, tem facilitado a discussão de casos e a busca por uma segunda opinião, na tentativa de estabelecer diagnósticos mais precisos da relação dessas estruturas. O objetivo do presente estudo foi avaliar a confiabilidade diagnóstica na avaliação da proximidade de terceiros molares inferiores inclusos com o canal mandibular em radiografias panorâmicas compartilhadas via WhatsApp e visualizadas em *smartphones*. Quatro examinadores avaliaram 121 panorâmicas quanto à presença de proximidade do terceiro molar com o canal mandibular utilizando uma escala dicotômica (sim/não), e quanto aos sinais radiográficos indicativos dessa proximidade. A análise foi feita em dois momentos distintos: através da tela do *desktop* e em seus *smartphones* pessoais, com as panorâmicas compartilhadas na opção “Documentos” do WhatsApp. O método de visualização foi avaliado por meio da acurácia, sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo. Diferenças entre frequências de acertos e erros em cada método foram analisadas pelo teste de McNemar, bem como as proporções de acertos e erros nos métodos diagnósticos para os sinais radiográficos de proximidade. Segundo a acurácia, os avaliadores acertaram ao classificar verdadeiros positivos e verdadeiros negativos em 86,5% e 85,1% das classificações no *desktop* e no *smartphone*, respectivamente. A visualização na tela do *desktop* se mostrou ligeiramente superior à da tela do *smartphone* em termos de acurácia (0,865 e 0,851), sensibilidade (0,975 e 0,942), VPP (0,798 e 0,796) e VPN (0,969 e 0,930), não havendo diferença entre os métodos quanto à especificidade (0,758 e 0,762). No geral, os valores dessas medidas foram elevados em ambos os métodos, o que sugere uma boa precisão das avaliações em comparação ao padrão-ouro. As proporções de respostas quanto à existência de proximidade condizem com o padrão padrão-ouro em cada método: para o padrão-ouro “não”, as proporções foram de 53,7% e 56,6% para o método *desktop* e para o método *smartphone*, respectivamente, e, para o padrão-ouro “sim”, as proporções foram de 87,5% e 85,8% nos métodos *desktop* e *smartphone*, respectivamente. A mudança nas proporções das respostas entre os métodos não foi estatisticamente significativa ($p=0,1637$). Os resultados mostram, ainda, não haver diferença significativa do ponto de vista estatístico entre as proporções de acertos e erros nos métodos diagnósticos para nenhum sinal radiográfico. Os achados deste estudo sugerem que a confiabilidade diagnóstica da proximidade de terceiros molares inferiores inclusos com o canal mandibular em radiografias panorâmicas compartilhadas via WhatsApp e visualizadas na tela de *smartphones* foi semelhante à da tela do *desktop*, com acurácia em torno de 85%. Portanto, esta parece ser uma estratégia confiável para discussão de casos e obtenção de uma segunda opinião, na busca de diagnósticos mais precisos.

Palavras-chave: Smartphone. Aplicativos móveis. Terceiros molares. Radiografia panorâmica.

ABSTRACT

Preoperative radiographic analysis of the proximity between mandibular third molars and the mandibular canal is essential to reduce the risk of inferior alveolar nerve injury. Popularization of sharing radiographic images by smartphones through messaging applications, especially WhatsApp, among dental professionals, has facilitated case discussion and the search for a second opinion, in an attempt to establish more accurate diagnoses of the relationship between these structures. In this context, however, diagnostic reliability is not yet clearly established in the literature. The aim of the present study was to evaluate the diagnostic reliability of the proximity between mandibular third molars and mandibular canal in panoramic radiographs shared via WhatsApp and viewed on *smartphones*. Four examiners evaluated 121 images for the presence of proximity of the third molar to the mandibular canal using a dichotomous scale (yes/no), and for specific radiographic signs indicative of this proximity. The analysis was carried out at two different methods: through the desktop screen and on their personal smartphones, with the images shared in the "Documents" option of WhatsApp. The visualization method was evaluated by means of accuracy, sensitivity, specificity and positive and negative predictive values. Differences between frequencies of correct answers and errors in each method were analyzed using the McNemar test, as well as the proportions of correct answers and errors in the diagnostic methods for radiographic signs of proximity. According to accuracy, the raters were correct in classifying true positives and true negatives in 86.5% and 85.1% of the ratings on desktop and smartphone, respectively. The visualization on the desktop screen was slightly superior to the smartphone screen in terms of accuracy (0.865 and 0.851), sensitivity (0.975 and 0.942), PPV (0.798 and 0.796) and NPV (0.969 and 0.930), with no difference between the methods regarding specificity (0.758 and 0.762). Overall, the values of these measurements were high in both methods, which suggests a good accuracy of the evaluations compared to the gold standard. The proportions of responses regarding the existence of proximity are consistent with the gold standard in each method: for the "no" gold standard, the proportions were 53.7% and 56.6% for the desktop method and for the smartphone method, respectively, and for the "yes" gold standard, the proportions were 87.5% and 85.8% for the desktop and smartphone methods, respectively. The change in the proportions of responses between the methods was not statistically significant ($p=0.1637$). The results also show that there is no statistically significant difference between the proportions of correct answers and errors in the diagnostic methods for any radiographic sign. The findings of this study suggest that the diagnostic reliability of the proximity between impacted mandibular third molars and mandibular canal in panoramic radiographs shared via WhatsApp and viewed on the smartphone screen was similar to that of the desktop screen, with accuracy around 85%. Therefore, this seems to be a reliable strategy for case discussion and sharing of studies for second opinions, in the search for more accurate diagnoses.

Keywords: Smartphone. Mobile applications. Molars, third. Panoramic radiography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição das respostas dos avaliadores em relação ao padrão-ouro por método em uma escala de 1 (Não, com certeza não há contato direto) a 5 (Sim, com certeza há contato direto).....	32
---	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Análise de concordância intra-avaliador no método 1 em dois momentos distintos segundo a estatística de Kappa de Cohen (K) para cada avaliador 28
- Tabela 2** - Medidas de precisão das avaliações em comparação ao padrão-ouro considerando todos os avaliadores nos dois métodos utilizados no estudo. 29
- Tabela 3** - Comparação de frequências de respostas “sim” e “não” entre os dois métodos em referência ao padrão-ouro e significância do teste de McNemar..... 31
- Tabela 4** - Tabelas de frequências de acertos e erros entre os dois métodos para cada sinal radiográfico e significância da comparação segundo o teste de McNemar..... 33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS	21
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1	DELINEAMENTO.....	22
3.2	LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	22
3.3	ÉTICA	22
3.4.	CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA	22
3.5	SELEÇÃO DE CASOS.....	23
3.6	SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	23
3.7	DEFINIÇÃO DO PADRÃO-OURO	24
3.8	ANÁLISE DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS	24
3.9	RANDOMIZAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS PARA ANÁLISE	25
3.10	COMPARTILHAMENTO DAS IMAGENS E REALIZAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	25
3.11	INFORMAÇÕES DA IMAGEM EM CADA MÉTODO	26
3.12	METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	27
4	RESULTADOS	28
4.1	ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTRA-AVALIADOR	28
4.2	ANÁLISE DA PRECISÃO DOS MÉTODOS.....	29
4.3	ANÁLISE DOS SINAIS RADIOGRÁFICOS	32
5	DISCUSSÃO.....	35
6	CONCLUSÃO.....	39
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	40
	REFERÊNCIAS	41
	ANEXO A - Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa UFRGS.....	46
	ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	57
	ANEXO C - Termo de Anuência de Utilização do Banco de Imagens Radiográficas	59

ANEXO D - Termo de Anuência Programa de Residência Integrada em Saúde Bucal/Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia UFRGS	60
ANEXO E - Exemplo do Questionário Utilizado	61
ANEXO F - Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD)	62

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico por imagem é uma área que se caracteriza pela necessidade de associar altos índices de acurácia diagnóstica à agilidade na análise das imagens. Profissionais com menos experiência ou casos de maior complexidade tornam interessante, muitas vezes, uma segunda opinião, a fim de confirmar ou ampliar as hipóteses diagnósticas. Com este intuito, o compartilhamento de imagens radiográficas através de plataformas de mensagens instantâneas utilizadas em *smartphones* vem se tornando um método comum de comunicação entre profissionais de saúde (Giordano *et al.*, 2015; Sarode *et al.*, 2018; Gross *et al.*, 2019; Giansanti, 2020; Madi *et al.*, 2021a). Segundo a Sociedade Europeia de Radiologia (European Society of Radiology, 2018), os dispositivos móveis tornaram-se os principais métodos de comunicação, acesso e compartilhamento de dados para a população na última década, quando se verificou uma rápida expansão de suas capacidades tecnológicas. Petruzzi e De Benedittis (2016) consideram que o aumento do uso de *smartphones* e aplicativos relacionados criou uma nova era na troca de dados clínicos, sendo possível enviar imagens e arquivos de vídeo e de áudio para um colega, a fim de comparar opiniões, abordar uma possibilidade diagnóstica e consultar sobre as melhores maneiras de gerenciar um caso clínico, resultando, com frequência, em melhores prognósticos. Sarode e colaboradores (2018), ao analisarem a utilização de aplicativo de mensagens instantâneas por dentistas em sua prática clínica de rotina, observaram que 98% dos dentistas pesquisados costumavam enviar fotografias clínicas e radiografias para colegas, em busca de uma segunda opinião.

Aplicativos de mensagens são *softwares* que permitem a troca de mensagens de voz, de mensagens de texto, de documentos e/ou de elementos multimídia (imagens, filmes, música) através de uma conexão com a internet. O mensageiro instantâneo WhatsApp (WhatsApp LLC, Meta Inc., California, USA), em seu formato para dispositivos móveis, é um dos mais difundidos, conforme verificado em revisão sistemática (John; McCreedy; Roberts, 2022) e permite o envio rápido de mensagens de um *smartphone* para qualquer contato na lista de contatos no telefone, sendo compatível com praticamente todos os sistemas operacionais móveis do mercado (Giansanti, 2020).

Um dos primeiros estudos a avaliar a utilização do WhatsApp como método de comunicação de uma equipe de profissionais da saúde foi realizado por Wani *et al.*

(2013) em relação à cirurgia plástica e reconstrutiva, sendo considerado eficaz, barato, rápido e fácil de operar. Estudos posteriores corroboram a eficácia deste aplicativo para troca de informações entre membros das equipes médicas (Johnston *et al.*, 2015; Chan; Leung, 2018; John; McCreedy; Roberts, 2022), inclusive no que se refere à confiabilidade na análise de imagens radiográficas com fins diagnósticos (Giordano *et al.*, 2015; Gross *et al.*, 2019; Kapicioglu *et al.*, 2019; Stahl *et al.* 2019; Ntja *et al.*, 2022; Khoo *et al.*, 2023).

Dessa forma, a tecnologia, em especial o uso do WhatsApp em *smartphones*, parece ter facilitado o acesso a imagens radiográficas para discussão e troca de conhecimentos entre colegas profissionais da saúde. Nesse contexto, os aspectos legais e éticos com relação à privacidade e confidencialidade dos dados dos pacientes não devem ser negligenciados, devendo ser uma preocupação efetiva por parte dos profissionais. A anonimização dos exames por imagens, quando de sua utilização nos meios de comunicação, é fundamental para garantir a proteção dos dados pessoais dos pacientes, e deveria constituir procedimento básico antes de seu compartilhamento pelo WhatsApp. De acordo com o Regulamento Geral Europeu de Proteção de Dados (European Society of Radiology, 2018), todas as organizações que tratam dados pessoais devem seguir regras específicas para proteger os direitos dos pacientes. Além disso, essa regulamentação busca conscientizar os radiologistas sobre algumas disposições que devem ser consideradas na pesquisa clínica, na prática diária e nos projetos de saúde pública. Contudo, a literatura indica que não há, até o momento, diretrizes estabelecidas, em nível mundial, para o uso específico do WhatsApp na prática clínica em saúde (Mars, Morris; Scott, 2019; John; McCreedy; Roberts, 2022).

Na Odontologia, considera-se que o compartilhamento instantâneo de radiografias possa agilizar significativamente o diagnóstico (Madlum *et al.*, 2021), e o estudo do compartilhamento de imagens radiográficas digitais via WhatsApp com fins diagnósticos, evidenciado na literatura, abrange objetivos diversos, como avaliação de tratamentos endodônticos (Cruz *et al.*, 2018), detecção de *gaps* marginais em restaurações (Giacomini *et al.*, 2019), diagnóstico de lesões de cárie (Madlum *et al.*, 2021; Melo *et al.*, 2021), de fraturas maxilofaciais (Madi *et al.*, 2021b) e de alterações patológicas dos maxilares (Madi *et al.*, 2021a). Estes estudos consideram que há um conhecimento limitado sobre como o desempenho do examinador em diagnósticos específicos pode ser influenciado pelo tipo de dispositivo de exibição da imagem, em

especial quando comparados a tela do computador (*desktop*), normalmente considerada como o padrão-ouro para análise da imagem, e a tela do *smartphone* no caso de compartilhamento da imagem por WhatsApp. A confiabilidade do diagnóstico radiográfico em diferentes dispositivos de exibição das imagens é também uma questão que pode ser aplicada à análise da radiografia panorâmica no planejamento de cirurgias dentoalveolares, tal como durante a avaliação da relação do terceiro molar inferior incluso com o canal mandibular, em que a análise da radiografia é de especial relevância no planejamento da abordagem cirúrgica deste dente.

A exodontia do terceiro molar inferior incluso representa um dos procedimentos cirúrgicos bucomaxilofaciais mais frequentes (Al-Haj Husain *et al.*, 2023; Rieder *et al.*, 2023). A lesão do nervo alveolar inferior é uma das várias complicações que podem ocorrer durante a cirurgia, causando comprometimentos neurossensoriais temporários ou, às vezes, permanentes (Leung; Cheung, 2011; Rieder *et al.*, 2023). A ocorrência desse tipo de complicação depende primariamente das associações anatômicas entre o dente incluso e o canal mandibular, especialmente quando se verifica contato muito próximo ou direto entre essas duas estruturas (Ghaeminia *et al.*, 2009). Portanto, a avaliação pré-operatória da relação entre um terceiro molar incluso e o canal mandibular é de fundamental importância. Para esta finalidade, a radiografia panorâmica é a técnica de imagem mais comumente utilizada devido à sua ampla disponibilidade, simplicidade de execução, baixo custo e dose de radiação relativamente baixa (Leung; Cheung, 2011). Apesar da possibilidade de sobreposição e distorção de estruturas, a panorâmica continua sendo o exame inicial recomendado para avaliação do sítio cirúrgico, auxiliando a identificar potenciais riscos perioperatórios (Ghaeminia *et al.*, 2009; Atieh, 2010; Al-Haj Husain *et al.*, 2023). As diretrizes existentes (European Commission, 2012; Matzen; Berkhout, 2019) não sugerem o uso regular de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) como rotina para diagnóstico e plano de tratamento antes da remoção de terceiros molares inferiores, devendo ser reservada para casos específicos que não possam ser elucidados por exames de imagem convencionais bidimensionais.

Diversos estudos que analisam a relação entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular em radiografias panorâmicas (Rood; Shehab, 1990; Atieh, 2010; Tantanapornkul *et al.*, 2016; Al Ali; Jaber, 2020; Janovics *et al.*, 2021; Bhardwaj *et al.*, 2022) apontam alguns sinais radiográficos específicos que, quando presentes, parecem constituir preditores confiáveis de proximidade anatômica dessas estruturas.

Esses sinais, chamados de "sinais clássicos específicos de alto risco" (Janovics *et al.*, 2021), quando identificados isoladamente ou em associação, estão normalmente relacionados à maior risco de injúria ao nervo alveolar inferior: interrupção da linha radiopaca da parede do canal mandibular, desvio ou estreitamento do canal mandibular, área radiolúcida sobre as raízes do molar (escurecimento das raízes) e dilaceração ou estreitamento das raízes. Em especial, a presença de interrupção da linha radiopaca da parede do canal mandibular, de desvio do canal mandibular e/ou de área radiolúcida sobre as raízes do molar parece indicar alta probabilidade de proximidade anatômica entre o dente incluso e o canal mandibular (Rood; Shehab, 1990; Atieh, 2010; Umar *et al.*, 2010; Su *et al.*, 2017; Janovics *et al.*, 2021; Bhardwaj *et al.*, 2022). De acordo com Su e colaboradores (2017), se for identificado um desses três sinais na panorâmica, o paciente terá um risco 8% a 22% maior de sofrer injúria do nervo alveolar inferior.

Nos casos em que mais de um marcador radiográfico for identificado no exame inicial, ou seja, na panorâmica, alguns autores (Atieh, 2010; Tantanapornkul *et al.*, 2016; Bhardwaj *et al.*, 2022; Wanzeler *et al.*, 2022) sugerem a realização adicional de TCFC, a fim de proporcionar uma melhor percepção da complexidade cirúrgica do caso e incrementar o nível de confiança do profissional no diagnóstico e tratamento propostos. Todavia, evidências mostram que as informações obtidas da TCFC realizada adicionalmente à panorâmica não parecem provocar mudanças na abordagem cirúrgica pensada previamente (Matzen *et al.*, 2013; Baqain *et al.*, 2020; Robbins *et al.*, 2022; Wanzeler *et al.*, 2022), corroborando o papel da panorâmica como exame inicial e, muitas vezes, único exame de imagem disponível para o profissional e/ou acessível ao paciente. De acordo com Tantanapornkul *et al.* (2016), o alto custo da TCFC, tendo em vista as condições socioeconômicas de alguns países, torna o uso da radiografia panorâmica claramente justificado na avaliação pré-operatória em cirurgia de terceiros molares.

No entanto, a avaliação da proximidade anatômica do terceiro molar inferior com o canal mandibular em radiografias panorâmicas durante o planejamento cirúrgico pode, muitas vezes, não ser uma tarefa simples, devido a fatores relacionados às limitações da técnica radiográfica, à experiência do profissional e à complexidade do caso. Assim, a busca por uma segunda opinião poderia representar um suporte na prática clínica, no sentido de auxiliar a identificar os sinais radiográficos de risco e de confirmar ou de refutar as hipóteses diagnósticas iniciais, o que se

refletiria diretamente no planejamento cirúrgico, incluindo a eventual indicação de realizar-se TCFC, e no prognóstico do caso. Com este intuito, o compartilhamento das imagens via WhatsApp pelo *smartphone* parece constituir uma opção fácil, eficiente e precisa, representando uma grande melhoria em relação às consultas verbais ou por SMS (*short message services*) (Koparal *et al.*, 2019). A Sociedade Européia de Radiologia (European Society of Radiology, 2018) ressalta que a visualização de imagens radiográficas via dispositivo móvel, embora não seja recomendada para interpretação primária dos exames, facilita o compartilhamento de estudos para segunda opinião, a qual pode ser fornecida em um contexto de troca de informações entre colegas. No estudo de Koparal *et al.* (2019), que avaliou a eficácia do WhatsApp em *smartphones* como método de consulta com fins diagnósticos entre integrantes de uma equipe de cirurgiões bucomaxilofaciais, as consultas mais frequentes foram as relacionadas com molares inclusos, e as imagens compartilhadas com maior frequência foram as de radiografias panorâmicas. A maioria das consultas (74%) foi conclusiva, o que sugere que a visualização das radiografias pelo aplicativo forneceu dados suficientes para diagnóstico e que, portanto, constitui método válido para este fim.

Não obstante, a avaliação da acurácia diagnóstica nessa modalidade de visualização da imagem, ou seja, visualização da radiografia compartilhada pelo WhatsApp através da tela do *smartphone*, não parece clara na literatura no que se refere à relação entre terceiros molares inferiores inclusos e o canal mandibular, considerando-se os sinais preditivos de risco citados anteriormente, não tendo sido encontrados trabalhos que avaliassem essa questão específica. Os estudos em Odontologia publicados até o momento e que comparam o desempenho dos examinadores em diagnósticos específicos em radiografias digitais vistas no *desktop* e em telas de *smartphones* não abordam a questão dessa relação anatômica, e seus resultados indicam que o dispositivo de visualização não interfere no diagnóstico (Cruz *et al.*, 2018; Giacomini *et al.*, 2019; Madi *et al.*, 2021a; Madi *et al.*, 2021b; Melo *et al.*, 2021).

Dessa forma, considerando-se que a literatura a respeito do assunto ainda é incipiente, e que se verifica crescente popularidade do compartilhamento de imagens radiográficas entre profissionais da Odontologia para troca de informações e busca de diagnósticos mais precisos, justifica-se a realização do presente estudo. A hipótese nula foi a de que não haveria diferenças significativas da acurácia diagnóstica na

avaliação de proximidade entre o terceiro molar inferior incluído e o canal mandibular, comparando-se a visualização das panorâmicas na tela do *smartphone* e no monitor do *desktop*.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral: avaliar a acurácia diagnóstica da análise da proximidade de terceiros molares inferiores inclusos com o canal mandibular em radiografias panorâmicas compartilhadas via WhatsApp e visualizadas em *smartphones*.

Neste estudo, procura-se analisar a utilização de um aplicativo de mensagens instantâneas no compartilhamento de imagens radiográficas, sem compressões de arquivo, quanto à precisão na interpretação da relação de terceiros molares inclusos com o canal mandibular, por alunos residentes de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais. Para tanto, foram comparados dois métodos de visualização de radiografias panorâmicas quanto à existência de proximidade entre terceiros molares inclusos e o canal mandibular, sendo eles visualização na tela de *desktop* (método padrão) e visualização na tela do *smartphone*.

Os objetivos específicos incluem:

- Avaliar a precisão dos métodos, através de medidas de acurácia, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo de cada método;
- Analisar os sinais radiográficos identificados pelos avaliadores em cada caso nos dois métodos, através do estudo das frequências de acertos e erros entre os dois métodos para cada sinal radiográfico.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO

Estudo do tipo observacional transversal.

3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Laboratório de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3.3 ÉTICA

Os critérios para a realização do presente estudo estão em concordância com a estrutura básica para elaboração de projetos, conforme as normas e diretrizes vigentes, incluindo aquelas a respeito de pesquisas envolvendo seres humanos, descritas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. As aprovações da Comissão de Pesquisa em Odontologia (COMPESQ-ODO) e do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP-UFRGS) foram obtidas antes do início do estudo. (Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS - CAEE nº 56710022.0.0000.5347 – Anexo A). Os pesquisadores assinaram um Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD - Anexo F).

3.4. CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

Foi calculado um tamanho de amostra de, no mínimo, 112 terceiros molares inferiores, para testar se existe uma diferença mínima de 0,15 pontos entre as AUC (área sob a curva) dos métodos em análise, com 80% de poder e 5% de significância. O cálculo foi realizado através da função '*power.roc.test*', do pacote pROC no software R. Para garantir a robustez do cálculo e o maior tamanho amostral necessário, foi considerado $A1 = A2 = 0$ (médias das pontuações de teste na condição positiva e na condição negativa iguais), $B1 = B2 = 1$ (as pontuações de teste na condição positiva e na condição negativa têm a mesma variabilidade) e $rn = ra = 0,5$ (prevalência das condições negativas e positivas).

3.5 SELEÇÃO DE CASOS

Este estudo utilizou 121 radiografias panorâmicas, de dimensões 2864x1348 e resolução de 336 dpi, realizadas com sensor digital do tipo painel plano e aparelho de raios X odontológico Carestream CS8100, provenientes do banco de imagens do Laboratório de Processamento de Imagens Digitais (LAPID) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nenhum paciente foi submetido a exames radiográficos em função da realização do presente estudo, visto que os exames utilizados foram de pacientes que possuíam a requisição do exame de imagem por outro motivo. Foi assinado, pela Chefe do Serviço de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS, um termo de anuência de utilização do banco de imagens radiográficas (Anexo C). A anonimização das imagens foi mantida durante todas as etapas da pesquisa.

Os casos clínicos selecionados para este estudo incluíram radiografias panorâmicas com qualidade compatível para diagnóstico, que continham terceiros molares inferiores inclusos identificáveis radiograficamente e que apresentavam rizogênese completa. Os casos selecionados foram de complexidades variadas, a fim de simular o cenário cotidiano clínico. Foram excluídos da amostra exames com erros de posicionamento e/ou com qualidade inadequada para diagnóstico.

Os casos selecionados incluíram, para um grupo, 60 imagens com os dentes 38 e/ou 48 completamente formados, inclusos, e com ápices radiculares em proximidade com o canal mandibular e, para outro grupo, 61 imagens em que os molares não apresentavam relação de proximidade com o canal mandibular.

3.6 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

A amostragem de examinadores foi do tipo censo, tendo sido convidados a participar do estudo todos os alunos matriculados (n=06) no Programa de Residência Integrada em Saúde Bucal da Faculdade de Odontologia da UFRGS, com ênfase em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, no semestre 2023/2. Todos os alunos convidados aceitaram participar, configurando um grupo de examinadores com experiência na análise de radiografias panorâmicas. A Coordenação da Residência Integrada em Saúde Bucal da Faculdade de Odontologia estava ciente da participação dos residentes nesta pesquisa, de forma voluntária (Anexo D). Os

alunos que aceitaram participar foram convidados a ler e assinar um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo B).

3.7 DEFINIÇÃO DO PADRÃO-OURO

O padrão-ouro foi estabelecido pela seleção e análise das radiografias por três docentes da Faculdade de Odontologia da UFRGS, dois da área de Radiologia Oral (MBV e NAA) e um da área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais (DP). Foi analisado, para cada caso, se o terceiro molar apresentava ou não proximidade aparente com o canal mandibular através da identificação da presença de um ou mais dos seguintes sinais radiográficos: a) interrupção da linha radiopaca do teto ou soalho do canal mandibular; b) faixa ou área radiolúcida sobre as raízes do terceiro molar; c) desvio do canal na região dos ápices radiculares e d) dilaceração das raízes do terceiro molar. O diagnóstico para cada caso foi definido por unanimidade ou consenso, sendo considerado padrão-ouro para comparação nas etapas subsequentes do estudo. As imagens foram visualizadas no LAPID em tela de monitor de desktop, em um cenário considerado ideal para a interpretação das imagens radiográficas: utilizando a imagem original, sem qualquer compressão ou mudança em seu formato ou extensão; com redução da luz ambiente; utilizando um monitor com pelo menos 13 polegadas, e visualizando a imagem na íntegra.

3.8 ANÁLISE DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS

A análise das 121 imagens foi realizada pelos seis avaliadores, primeiramente, através da tela de *desktops*, nas dependências do LAPID. Previamente à análise, um dos pesquisadores fez uma breve explanação com projeção de *slides* aos residentes, explicando como responder ao questionário e exemplificando quais sinais radiográficos poderiam ser vistos nas panorâmicas. A análise das imagens foi realizada a seguir, observados os critérios:

- Método 1: Tela do monitor de *desktop* (Dell OptiPlex 3030 AIO Series; Dell Inc., Round Rock, EUA) com, no mínimo, 18 polegadas, resolução de 1600x900 pixels, utilizando a imagem original, sem qualquer compressão ou mudança em seu formato ou extensão, redução da luz ambiente e visualizando a imagem na íntegra. Cada radiografia poderia ser aberta em uma nova aba, de modo a preencher toda a tela, e poderiam ser usados ajustes de brilho da tela, a critério do examinador.

Num segundo momento, trinta dias após o primeiro, os seis avaliadores examinaram novamente as 121 panorâmicas segundo os critérios do Método 1, com a diferença de ter sido em local à escolha do participante. Essa segunda avaliação proporcionou, posteriormente, condições para uma análise de concordância intra-avaliadores.

No método 2, realizado 15 dias após o primeiro momento do Método 1, a análise das 121 imagens foi realizada pelos seis examinadores através das telas de seus *smartphones*, nas dependências do LAPID, observados os critérios descritos a seguir:

- Método 2: Tela do *smartphone* pessoal do aluno, com imagens recebidas usando o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp® (Meta Platforms, Menlo Park, EUA), usando a opção "documentos". Os *smartphones* utilizados possuíam tela com, no mínimo, 6 polegadas (medidas na diagonal), resolução de 1920 X 1080 pixels (FHD), do tipo OLED ou IPS LCD (níveis semelhantes de brilho, reprodução de cores e ângulo de visão). Poderiam ser usados recursos como *zoom* e ajuste de brilho da tela, a critério do examinador.

3.9 RANDOMIZAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS PARA ANÁLISE

A randomização das 121 radiografias foi realizada, para cada uma das duas etapas de análise, utilizando-se o aplicativo Research Randomizer (<https://www.randomizer.org>).

3.10 COMPARTILHAMENTO DAS IMAGENS E REALIZAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Nos dois métodos de visualização, para cada caso analisado, foram respondidas duas questões. Na primeira questão, o avaliador deveria responder se havia, ou não, proximidade do molar incluso com o canal mandibular. Para tanto, utilizou-se escala Likert de cinco pontos, em que deveria ser selecionada uma das cinco respostas: SIM, com certeza há contato direto; SIM, provavelmente há contato direto; NÃO SEI; NÃO, provavelmente não há contato direto e NÃO, com certeza não há contato direto. Na segunda questão, caso tenha respondido "sim" na questão anterior, o examinador deveria selecionar um ou mais sinais radiográficos preditivos de proximidade, considerados para o diagnóstico: presença de área radiolúcida sobre

as raízes do terceiro molar; dilaceração das raízes do terceiro molar; desvio do canal mandibular e/ou descontinuidade da cortical do canal mandibular. Caso tenha respondido “não” à questão anterior, marcaria “resposta anterior NÃO ou NÃO SEI”.

No Método 1, as radiografias para análise e as questões a serem respondidas foram montadas em um formulário Google (Anexo E). Abaixo de cada radiografia, apareciam as duas questões, em sequência, relativas ao caso analisado, todas de resposta obrigatória. Somente após responder a todas as questões, o formulário poderia ser enviado. Esse formulário foi compartilhado com os examinadores via e-mail, devendo ser acessado na tela do desktop.

No Método 2, o formulário (Google Forms) continha apenas as questões, sendo as mesmas duas questões que no formulário anterior, identificadas com o número do caso e do dente a serem analisados. Esse formulário foi enviado aos examinadores via e-mail, devendo ser acessado e respondido na tela do desktop. As radiografias a serem analisadas, identificadas com o número do caso e do dente, foram compartilhadas através do aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp para smartphones, no qual criou-se um grupo formado pelos examinadores e pesquisadores. Cada radiografia, anexada usando a opção “documentos”, que não altera as propriedades do conteúdo compartilhado, devia ser acessada e analisada na tela do smartphone. Dessa forma, o examinador analisou as radiografias da tela do celular e respondeu às questões na tela do desktop. Após responder a todas as questões, de caráter obrigatório, o formulário podia ser enviado.

3.11 INFORMAÇÕES DA IMAGEM EM CADA MÉTODO

Em todos os métodos, as imagens foram compartilhadas no formato Joint Photographic Expert Group (JPG). No primeiro método, as radiografias panorâmicas foram analisadas no monitor do desktop sem sofrer nenhum tipo de compressão. As imagens apresentaram as seguintes características: 2864x1348 pixels, 336 dpi e tamanho do arquivo em torno de 1,16 megabytes (MB) ou 1.219.622 bytes. No segundo método, as radiografias panorâmicas, compartilhadas na opção "documentos" do WhatsApp, foram analisadas na tela do *smartphone* do aluno. A opção “documentos” proporciona manter as mesmas características do arquivo compartilhado no método do *desktop*.

3.12 Metodologia de análise dos dados

Todas as análises foram realizadas em linguagem R (R Core Team, 2024).

Foram calculadas as medidas de acurácia, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN) para a comparação da precisão entre as avaliações e o padrão-ouro nos dois métodos avaliados (Wong; Lim, 2011).

O teste X^2 de McNemar foi usado para comparar sensibilidade e especificidade entre os dois métodos de diagnóstico, com dados pareados. O teste foi usado para comparar sensibilidade, a partir das proporções de avaliações nos casos de diagnóstico positivos, e especificidade, nos casos de diagnósticos negativos (Trajman; Luiz, 2008). Também foi considerado para essa análise o total de avaliações. Esse teste foi utilizado, ainda, para comparar, nos dois métodos, as proporções de acertos e erros referentes a cada sinal radiográfico.

O coeficiente Kappa de Cohen foi utilizado na análise de concordância intra-avaliador, para avaliar a concordância entre as avaliações feitas por um mesmo avaliador em duas ocasiões diferentes, acerca da primeira questão do questionário e aplicado ao método de visualização no *desktop*. A classificação da concordância, conforme os critérios de Landis e Koch, indicou que a concordância dos avaliadores variou de moderada a perfeita (Landis; Koch, 1977). As respostas de dois avaliadores foram desconsideradas do estudo, devido à concordância moderada. Portanto, o estudo seguiu com os quatro avaliadores que obtiveram concordância substancial ou perfeita.

Adotou-se um nível de significância $\alpha = 0,05$ para todas os testes estatísticos realizados, assim, para $p\text{-valor} \geq 5\%$, não se deve rejeitar a hipótese nula.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA INTRA-AVALIADOR

A Tabela 1 mostra a análise da concordância intra-avaliador utilizando a estatística de Kappa de Cohen. Nesta etapa, os avaliadores responderam ao questionário utilizando a visualização na tela do *desktop* (método 1) duas vezes em dois momentos distintos, e foi avaliada a concordância das suas respostas. Para esta análise, a escala de respostas, originalmente de 5 níveis, foi considerada como formada por três categorias: Sim (com certeza sim e provavelmente sim), Não (com certeza não e provavelmente não) e Não sei. Os valores de Kappa (k) variaram de 0,54 a 0,88. Os valores de p associados aos testes de significância para o Kappa foram estatisticamente significativos ($p < 0,001$) e o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) em torno do Kappa não incluiu o zero para nenhum avaliador. Estes resultados sugerem que a concordância observada não foi devida ao acaso e é significativamente diferente de zero. O estudo seguiu com os quatro avaliadores que obtiveram concordância substancial ou perfeita.

Tabela 1 - Análise de concordância intra-avaliador no método 1 em dois momentos distintos segundo a estatística de Kappa de Cohen (K) para cada avaliador.

Avaliador	K	IC 95%		p	Classificação da concordância segundo Landis e Koch (1977)
1	0,55	0,41	0,68	< 0,001	Moderada
2	0,88	0,80	0,97	< 0,001	Perfeita
3	0,87	0,78	0,96	< 0,001	Perfeita
4	0,69	0,54	0,85	< 0,001	Substancial
5	0,54	0,39	0,69	< 0,001	Moderada
6	0,72	0,59	0,84	< 0,001	Substancial

4.2 ANÁLISE DA PRECISÃO DOS MÉTODOS

Considerando os 4 avaliadores e as 121 imagens, foram realizadas 484 avaliações em cada método. A escala Likert de 5 pontos variou de 1 (NÃO, com certeza não há contato direto) até 5 (SIM, com certeza há contato direto). Houve apenas uma resposta “NÃO SEI” no método 1. A análise comparativa com o padrão-ouro considerou duas respostas: “SIM” e “NÃO”. Na escala Likert, os pontos “SIM, com certeza há contato direto” e “SIM, provavelmente há contato direto” foram considerados como “SIM”, os pontos “NÃO, provavelmente não há contato direto” e “NÃO, com certeza não há contato direto” foram considerados como “NÃO”, e as respostas “NÃO SEI” foram desconsideradas. A Tabela 2 mostra as medidas de precisão das avaliações em comparação ao padrão-ouro para os dois métodos utilizados no estudo. Na tabela, são mostradas a Acurácia e o respectivo intervalo de 95% de confiança, além de Sensibilidade, Especificidade, Valor Preditivo Positivo (VPP), Valor Preditivo Negativo (SIM) e o número de respostas (N).

Tabela 2 – Medidas de precisão das avaliações em comparação ao padrão-ouro considerando todos os avaliadores nos dois métodos utilizados no estudo.

Medida	Método 1	Método 2
Acurácia	0.865	0.851
IC 95%	(0.832, 0.895)	(0.816, 0.882)
Sensibilidade	0.975	0.942
Especificidade	0.758	0.762
Valor Preditivo Positivo	0.798	0.796
Valor Preditivo Negativo	0.969	0.930
N	483	484

A partir dos valores de acurácia, pode-se observar que os avaliadores acertaram ao classificar verdadeiros positivos e verdadeiros negativos em 86,5% e 85,1% das classificações no método 1 e no método 2 (visualização das panorâmicas na tela do *smartphone*), respectivamente. Em termos de sensibilidade, os avaliadores foram capazes de classificar corretamente os verdadeiros positivos em 97,5% dos casos no método 1 e em 94,2% no método 2. Segundo a especificidade, os avaliadores classificaram corretamente os verdadeiros negativos em 75,8% das classificações no método 1 e em 76,2% no método 2. Os resultados do Valor Preditivo Positivo (VPP) sugerem que a taxa de classificações positivas (SIM) corretas no

método 1 foi de 79,8% e de 79,6% no método 2. Para o Valor Preditivo Negativo (VPN), no método 1, aproximadamente 96,9% das previsões negativas estavam corretas, enquanto no método 2 esse valor foi de cerca de 93,0%.

Os valores de acurácia, sensibilidade e VPN apresentados pelo método 1 foram ligeiramente superiores aos daqueles do método 2. Observa-se que os valores das métricas consideradas na Tabela 2 foram bastante próximos ao se comparar os dois métodos e, no geral, se mostraram elevados em ambos os métodos, variando de 0,758 a 0,975.

A Tabela 3 mostra as frequências de respostas “sim” e “não” dos avaliadores em cada método e a comparação das proporções pelo teste de McNemar. Na tabela, as informações estão organizadas segundo o padrão-ouro, “sim”, “não” ou ambos. Dos casos que eram padrão-ouro “sim”, foi feita uma tabela de frequência das respostas entre método 1 e método 2, e aplicado o teste de McNemar. Dos casos que eram padrão-ouro “não”, foi feita a mesma coisa, e depois, considerando todos os casos, padrão-ouro “sim” e “não”, também. Portanto, a Tabela 3 reúne três comparações entre os métodos 1 e 2, dependendo do padrão-ouro considerado. Quando aplicado em referência ao padrão-ouro “sim”, o teste de McNemar compara as sensibilidades dos métodos, e quando realizado em referência ao padrão-ouro “não”, o teste de McNemar compara as especificidades dos métodos (Trajman; Luiz, 2008). Portanto, o uso desse teste de hipóteses permite comparar estatisticamente os valores de sensibilidade e especificidade, mostrados na Tabela 2. Ao considerar todos os casos, com ambos padrão-ouro, o teste de McNemar pode ser usado para avaliar as mudanças nas proporções de respostas entre os métodos.

Tabela 3 - Comparação de frequências de respostas “sim” e “não” entre os dois métodos em referência ao padrão-ouro e significância do teste de McNemar.

Padrão-ouro	Metodologias	Método 2		Total	X ² de McNemar (p)	
		Não	Sim			
Sim	Método 1	Não	6	0	6 233 239	0,0133
		Sim	8	225		
		Total	14	225		
Não	Método 1	Não	173	12	185 59 244	1
		Sim	13	46		
		Total	186	58		
Ambos	Método 1	Não	179	12	191 292 483	0,1637
		Sim	21	271		
		Total	200	283		

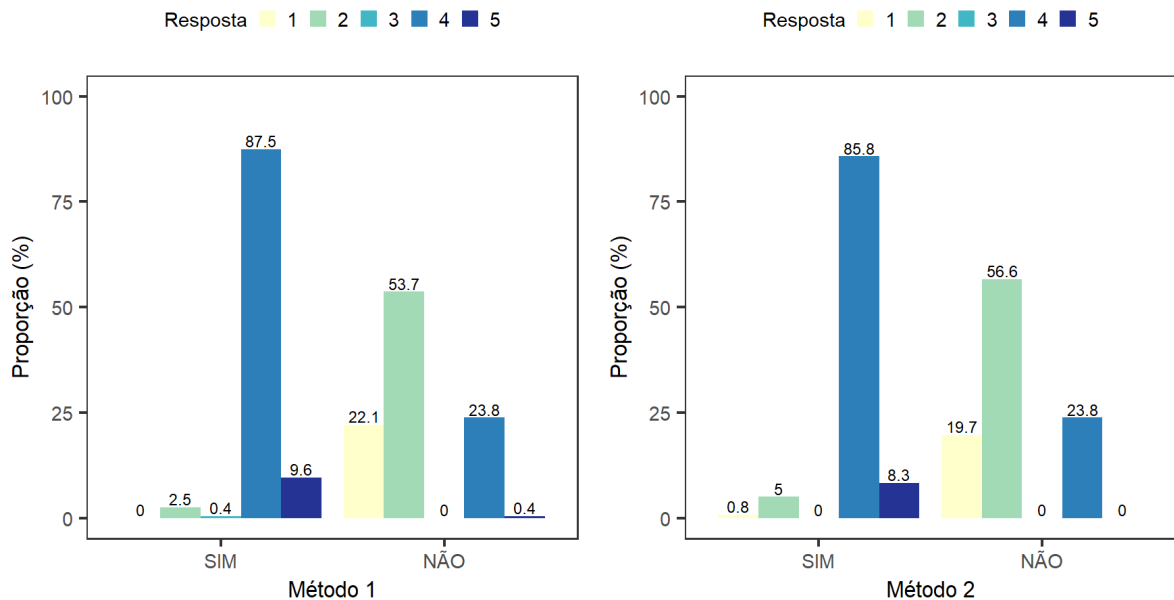
Os resultados do teste de McNemar em relação ao padrão-ouro para um nível de 5% de significância sugerem que a diferença entre as sensibilidades dos métodos foi significativa ($p = 0,0133$) e que a diferença entre as especificidades não foi significativa ($p = 1$). Isto implica dizer que a sensibilidade do Método 1 (0,975) foi significativamente superior em comparação à do Método 2 (0,942), e que a diferença entre a especificidade do Método 1 (0,758) e a do Método 2 (0,762) não é significativa do ponto de vista estatístico.

A Tabela 3 também mostra as frequências de respostas no geral, considerando todos os casos, independentemente do padrão-ouro. Neste caso, ao se observar os totais de respostas “sim” e “não”, pode-se investigar o comportamento dos avaliadores de um método em relação ao outro. No Método 1, houve 292 respostas “sim” e 191 respostas “não”. Dos 292 que haviam votado “sim” no Método 1, no momento da aplicação do Método 2, 271 continuaram votando “sim”, mas 21 mudaram a resposta para “não”. Por outro lado, dos 191 que haviam votado “não” no Método 1, 179 permaneceram votando “não”, mas 12 passaram a responder “sim”. O resultado do teste de McNemar não foi significativo ($p > 0,05$), o que significa que a proporção de acertos e erros não foi estatisticamente significativa entre os métodos.

A Figura 1 mostra a distribuição das respostas dos avaliadores na escala Likert segundo o padrão-ouro em cada método. A figura permite comparar as proporções de respostas dos avaliadores em relação ao padrão-ouro em cada método. Para o padrão-ouro “NÃO”, a maioria dos casos foi assinalado pelos avaliadores com a resposta “NÃO, provavelmente não há contato direto” nos métodos 1 e 2, com

proporções de 53,7% e 56,6%, respectivamente. Para o padrão-ouro “SIM”, a maior parte dos casos foi avaliada com a resposta “SIM, provavelmente há contato direto” em ambos os métodos, com proporções de 87,5% e 85,8% nos métodos 1 e 2, respectivamente. Estes resultados revelam uma tendência no comportamento dos avaliadores, em que há uma preferência aparente por repostas com valores que indicam uma probabilidade de ocorrência ou não de contato, em vez de certeza. Além disso, reforça a precisão nas classificações dos avaliadores, visto que as maiores proporções de respostas condizem com o padrão padrão-ouro em cada método.

Figura 1 – Distribuição das respostas dos avaliadores em relação ao padrão-ouro por método em uma escala de 1 (Não, com certeza não há contato direto) a 5 (Sim, com certeza há contato direto).



4.3 ANÁLISE DOS SINAIS RADIOGRÁFICOS

O estudo seguiu com a avaliações dos quatro sinais radiográficos identificados pelos avaliadores, a saber, (1) “Área radiolúcida sobre as raízes do terceiro molar”, (2) “Dilaceração das raízes do terceiro molar”, (3) “Desvio do canal mandibular”, e (4) “Descontinuidade da cortical do canal mandibular”. A Tabela 4 mostra as frequências de acertos e erros entre dois métodos para cada sinal radiográfico, juntamente com o total de casos e o valor de significância da comparação segundo o teste de McNemar. O teste de McNemar compara as proporções de acertos e erros entre as duas metodologias em observações pareadas.

Tabela 4 – Tabelas de frequências de acertos e erros entre os dois métodos para cada sinal radiográfico e significância da comparação segundo o teste de McNemar.

Sinal radiográfico	Método 1	Método 2		Total	Teste de McNemar (p)
		Acerto	Erro		
1) Área radiolúcida	Acerto	102	5	107	0.7237
	Erro	3	2	5	
	Total	105	7	112	
2) Dilaceração das raízes	Acerto	30	7	37	0.6276
	Erro	10	29	39	
	Total	40	36	76	
3) Desvio do canal	Acerto	16	4	20	1
	Erro	5	15	20	
	Total	21	19	40	
4) Descontinuidade da cortical	Acerto	31	13	44	0.3827
	Erro	8	24	32	
	Total	39	37	76	

A tabela considera todas as respostas dos quatro avaliadores, dessa forma, o sinal radiográfico mais frequente foi “Área radiolúcida”, aparecendo em 28 casos e totalizando 112 avaliações dos quatro participantes. Além desta, “Dilaceração das raízes” e “Descontinuidade da cortical” aparecem em 19 casos e 76 avaliações cada. O sinal radiográfico “Desvio do canal” foi o menos frequente, em 10 casos e 40 avaliações ao todo.

Para o sinal radiográfico "Área radiolúcida", no Método 1 houve 107 acertos e 5 erros. Dos 107 que acertaram no Método 1, 102 acertaram também no Método 2, enquanto 5 erraram. Por outro lado, dos 5 que erraram no Método 1, 3 acertaram no Método 2, e 2 mantiveram o erro. O teste de McNemar indicou que não há diferença significativa entre os métodos para este sinal radiográfico ($p > 0,05$).

Para o sinal radiográfico "Dilaceração das raízes", houve 39 erros e 37 acertos no Método 1. Dos 37 que acertaram no Método 1, 7 erraram no Método 2 e 30 mantiveram o acerto. Em contraste, dos 39 que erraram no Método 1, 29 mantiveram o erro e 10 acertaram no Método 2. O teste de McNemar indicou que não há diferença significativa entre os métodos para este sinal radiográfico ($p > 0,05$).

Para o sinal radiográfico "Desvio do canal", no Método 1 houve 20 acertos e 20 erros. Dos 20 que acertaram no Método 1, 16 mantiveram o acerto no Método 2, enquanto 4 erraram. Por outro lado, dos 20 que erraram no Método 1, 15 erraram e 5 acertaram no Método 2. O teste de McNemar indicou que não há diferença significativa entre os métodos para este sinal radiográfico ($p > 0,05$).

Para o sinal radiográfico "Descontinuidade da cortical", no Método 1, houve 44 acertos e 32 erros. Dos 44 que acertaram no Método 1, 31 mantiveram a resposta correta no Método 2, enquanto 13 passaram a errar. Por outro lado, dos 32 que erraram no Método 1, 24 mantiveram o erro no Método 2, ao passo que 8 acertaram. O teste de McNemar indicou que não há diferença significativa entre os métodos para este sinal radiográfico ($p > 0,05$).

No geral, estes resultados sugerem que não há diferença significativa do ponto de vista estatístico entre as proporções de acertos e erros nos métodos diagnósticos para nenhum sinal radiográfico estudado. Em outras palavras, ao se comparar o Método 1 e o Método 2, a mudança nas proporções de acertos e erros não foi estatisticamente significativa em nenhum dos sinais radiográficos considerados.

5 DISCUSSÃO

Apesar de seus possíveis benefícios, o compartilhamento de imagens radiográficas via WhatsApp com fins de diagnóstico requer avaliações de sua confiabilidade diagnóstica, visto que as telas dos *smartphones* não apresentam as mesmas condições de visualização das radiografias quando comparadas com as telas de *desktops*. Nesse sentido, o presente estudo avaliou o uso dos *smartphones* para diagnóstico radiográfico, e seus resultados mostraram boa precisão dos avaliadores na análise da relação do terceiro molar inferior incluso com o canal mandibular em panorâmicas compartilhadas via WhatsApp móvel, sendo capazes de identificar relação de proximidade verdadeira com acurácia de 85%.

Os achados tendem a ser consistentes com outros resultados referentes à acurácia diagnóstica com o uso da tela desse dispositivo (Cruz *et al.*, 2018; Giacomini *et al.*, 2019; Madi *et al.*, 2021a; Madi *et al.*, 2021b; Melo *et al.*, 2021). Cruz *et al.* (2018), ao avaliarem a aparência radiográfica de tratamentos endodônticos em diferentes condições de iluminação ambiente e em diferentes telas, validaram o uso de *smartphones* como dispositivo de exibição de imagem aceitável na prática clínica diária em condições rotineiras de iluminação, embora não tenha ficado claro o método pelo qual as radiografias periapicais digitais foram compartilhadas com os *smartphones* dos avaliadores. Essa questão assume relevância na medida que as imagens radiográficas compartilhadas não deveriam sofrer nenhum tipo de alteração de arquivo, a fim de manter as mesmas características de imagem nos dois métodos, permitindo comparações. Com esse fim, o compartilhamento da imagem radiográfica pelo WhatsApp deveria utilizar a opção “Documentos”, ou ter ativada a opção de envio de fotos e vídeos em alta resolução como padrão. No presente estudo, optou-se por anexar as imagens e fazer o envio na opção “Documentos”. Outro trabalho que valida a tela do *smartphone* para fins diagnósticos buscou identificar *gaps* marginais de restaurações em radiografias periapicais digitais vistas tanto no monitor de computador quanto na tela de *smartphones*, compartilhadas via WhatsApp (Giacomini *et al.*, 2019). Foi observada acurácia diagnóstica similar entre os dois métodos, variando de 84% a 99% e de 88% a 95%, respectivamente. Contudo, os arquivos das radiografias vistas nos *desktops* tinham extensão TIFF, que preserva a qualidade da imagem original, enquanto as vistas nos *smartphones* foram convertidas para o formato JPEG. Sabe-se que o formato JPEG usa compactação *com perdas*, com

diminuição da qualidade da imagem, em maior ou menor grau, para ter um tamanho menor e facilitar o compartilhamento e/ou armazenamento dos arquivos (Facioli *et al.*, 2009). Por outro lado, trabalhos recentes mostraram que o formato do arquivo de radiografias periapicais não influenciou a acurácia diagnóstica de reabsorções radiculares externas e internas e de fraturas radiculares verticais (Miranda-Viana *et al.*, 2021, 2022). No presente estudo, optou-se por manter o mesmo formato de arquivo nos dois métodos de análise das radiografias. Os estudos de Madi *et al.* também demonstraram excelente confiabilidade do WhatsApp no diagnóstico radiográfico de fraturas e de condições patológicas dos maxilares, com índices de acurácia de 0.99 e de concordância (k) acima de 0.9, respectivamente (Madi *et al.*, 2021b, 2021a).

Ao se comparar a precisão dos dois métodos entre si, o método de visualização na tela do *desktop* mostrou valores de acurácia, sensibilidade e VPN numericamente superiores aos do método de visualização na tela do *smartphone*. Quanto à sensibilidade, houve diferença estatisticamente significativa favorável à tela do *desktop*. No entanto, os valores de todas as medidas de precisão se mostraram igualmente próximos e elevados nos dois métodos, o que sugere que as diferenças observadas possam não ser clinicamente relevantes e que, portanto, o dispositivo de visualização pode não interferir, de maneira significativa, no desempenho diagnóstico. Logo, a análise das panorâmicas na tela do *smartphone* constituiria método válido para fins diagnósticos da relação do terceiro molar inferior incluso com o canal mandibular. Além disso, ao se comparar as proporções de respostas dos avaliadores em relação ao padrão-ouro em cada método, as maiores proporções condizem com aquelas do padrão-ouro em cada método, reforçando a precisão da classificação dos avaliadores. Este achado poderia ser explicado, em parte, pela característica dos observadores do estudo. A preferência por respostas indicadoras de probabilidade de ocorrência ou não de relação de proximidade, ao invés de certeza dessa ocorrência, pode ser interpretada pela cautela ao se examinar imagens bidimensionais, que não oferecem a mesma clareza e fidedignidade das imagens de uma TCFC, por exemplo. Nesse aspecto, a literatura parece clara quanto à possibilidade ou mesmo recomendação de solicitação de TCFC pré-operatória quando dois ou mais marcadores radiográficos estiverem presentes na imagem (Atieh, 2010; Tantanapornkul *et al.*, 2016; Bhardwaj *et al.*, 2022; Wanzeler *et al.*, 2022).

Os elevados valores de sensibilidade, superiores aos de especificidade nos dois métodos, sugerem que a panorâmica parece ser mais confiável na confirmação da presença de uma relação de proximidade verdadeira entre as estruturas analisadas do que na exclusão dessa relação, independentemente da tela utilizada para analisar as imagens, apesar das limitações inerentes a um exame bidimensional. O presente estudo incluiu a identificação de marcadores ou sinais radiográficos geralmente utilizados na predição de proximidade entre o terceiro molar inferior incluso e o canal mandibular. Conquanto se saiba que a presença de apenas um marcador pode não representar uma indicação acurada da relação de proximidade entre essas duas estruturas, os avaliadores identificaram, na maioria dos casos, mais de um marcador, o que pode ter contribuído para os altos valores de sensibilidade. Segundo Atieh, os achados radiográficos de dois ou mais marcadores podem melhorar a sensibilidade na predição de relação de proximidade verdadeira (Atieh, 2010).

Comparando-se as respostas dos avaliadores na identificação da relação de proximidade entre as estruturas avaliadas, apesar das mudanças de respostas de “sim” para “não” e vice-versa nos dois momentos, a mudança nas proporções dessas respostas não se mostrou estatisticamente significativa, o que sugere uma tendência dos avaliadores em manter suas impressões sobre cada caso, independentemente do método.

Ainda considerando os marcadores radiográficos, nos casos considerados como havendo relação de proximidade, o sinal radiográfico identificado pelos avaliadores com maior frequência, e com maior índice de acertos, foi a área radiolúcida sobre as raízes, nos dois métodos de visualização, corroborando resultados de estudo anterior (Rood; Shehab, 1990). Leung e Cheung observaram que o escurecimento das raízes, na panorâmica, foi o único sinal radiográfico relacionado, de forma significativa, com déficit neurosensorial pós-operatório (Leung; Cheung, 2011). Além disso, a associação da presença de proximidade das duas estruturas com presença de área de escurecimento sobre as raízes também foi verificada por Delamare *et al.*, que observaram contato direto entre as raízes do terceiro molar e o canal mandibular em 85% dos casos com esse marcador (Delamare *et al.*, 2012). A área radiolúcida sobre as raízes indicaria, de maneira mais consistente, uma posição lingual do canal mandibular em relação às raízes, associada a maior risco de injúria ao nervo alveolar inferior durante a exodontia do terceiro molar (Tantanapornkul *et al.*, 2007; Ghaemini *et al.*, 2009) e maior incidência de déficits

neurossensoriais após a exodontia (Rieder *et al.*, 2023). Ao se comparar as proporções de acertos e erros na identificação dos marcadores entre os dois métodos, os resultados sugerem que, no geral, não houve diferença estatisticamente significativa entre elas para nenhum sinal radiográfico. Em outras palavras, nenhum sinal radiográfico se mostrou mais fácil ou difícil de identificar, não havendo diferença de erros e acertos nos dois métodos.

Como limitações deste estudo, pode-se apontar a ausência de treinamento prévio dos avaliadores e ausência de um controle rigoroso das condições de luz ambiente. Contudo, a falta de padronização dessas variáveis objetivou reproduzir as condições de compartilhamento e de análise das radiografias tais como acontecem na rotina clínica dos dentistas, considerando suas condições de trabalho habituais. Ressalta-se que os monitores dos *desktops* utilizados eram todos do mesmo fabricante e tinham as mesmas características. Da mesma forma, os *smartphones* utilizados apresentavam especificações mínimas padronizadas de tela, assegurando qualidade compatível para diagnóstico. Portanto, optou-se pela realização de uma orientação geral aos avaliadores previamente ao acesso aos questionários, exemplificando quais sinais radiográficos poderiam ser identificados nas imagens. Além disso, foi solicitado aos avaliadores que utilizassem luz ambiente moderada nos dois métodos de visualização, embora já se tenha observado que as condições de iluminação do ambiente podem não influenciar, necessariamente, a acurácia diagnóstica (Cruz *et al.*, 2018; Freire *et al.*, 2022).

Um aspecto importante e que não deve ser negligenciado no compartilhamento de radiografias por WhatsApp diz respeito à possibilidade de exposição de informações sensíveis e de dados pessoais dos pacientes. O WhatsApp possui um recurso de criptografia ponta-a-ponta padrão, mas, não tendo sido desenvolvido para uso médico, carece de recursos apropriados para proteção dos dados dos pacientes e, na falta de diretrizes globais que regulem o uso desse aplicativo na prática de assistência à saúde, cabe aos profissionais garantir a proteção desses dados. A popularização do uso do WhatsApp na área médica, no entanto, demanda que a regularização e monitorização do compartilhamento de dados sensíveis seja feita por autoridades competentes.

6 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo sugerem que a acurácia diagnóstica da análise da proximidade de terceiros molares inferiores inclusos com o canal mandibular em radiografias panorâmicas compartilhadas via WhatsApp e visualizadas na tela de *smartphones* foi semelhante à da tela do *desktop*, em torno de 85%. Portanto, esta parece ser uma estratégia confiável para discussão de casos e obtenção de uma segunda opinião, na busca de diagnósticos mais precisos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Os achados deste estudo estão em consonância com as tendências atuais da literatura, em que o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp, em sua versão para smartphones, surge como uma ferramenta confiável para discussão de casos e de possibilidades diagnósticas, facilitando o acesso a uma segunda opinião.

Face à crescente popularização do uso de aplicativos de mensagens instantâneas, como o WhatsApp, na área de assistência à saúde, surge a necessidade de estudos adicionais que corroborem a confiabilidade deste recurso com fins de diagnóstico radiográfico, de forma que sua utilização esteja apoiada em sólida evidência científica, e não apenas em critérios como conveniência e praticidade para os profissionais.

O compartilhamento de radiografias por WhatsApp com fins diagnósticos deve ser sempre acompanhado das devidas medidas de garantia de sigilo e confidencialidade das informações sensíveis dos pacientes. Tais medidas, até o momento, são de responsabilidade primária do profissional de saúde, haja vista que este aplicativo não foi desenvolvido para uso na área médica e, portanto, não apresenta recursos de segurança próprios para este fim.

REFERÊNCIAS

- AL ALI, S.; JABER, M. Correlation of panoramic high-risk markers with the cone beam CT findings in the preoperative assessment of the mandibular third molars. **J Dent Sci**, v.15, n.1, p.75-83, Mar. 2020. DOI 10.1016/j.jds.2019.08.006. Epub 2019 Oct 19. PMID: 32257003; PMCID: PMC7109491.
- AL-HAJ HUSAIN, A. *et al.* Imaging in Third Molar Surgery: A Clinical Update. **J Clin Med**, v.12, n.24, Dec. 2023. DOI 10.3390/jcm12247688. PMID: 38137758; PMCID: PMC10744030.
- ATIEH, M. A. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. **J Oral Maxillofac Surg**, v.68, n.1, p.74-82, Jan. 2010. DOI 10.1016/j.joms.2009.04.074. PMID: 20006158.
- BAQAIN, Z. H. *et al.* Does the use of cone-beam computed tomography before mandibular third molar surgery impact treatment planning? **J Oral Maxillofac Surg**, v.78, n.7, p.1071-1077, Jul. 2020. doi: 10.1016/j.joms.2020.03.002. Epub 2020 Mar 13. PMID: 32277937.
- BHARDWAJ, P. *et al.* Radiographic factors associated with inferior alveolar nerve exposure during mandibular third molar surgery and their influence on neurosensory deficit: A prospective study. **J Oral Biol Craniofac Res**, v.12, n.6, p.818-822, Nov./Dec. 2022. DOI 10.1016/j.jobcr.2022.08.025. Epub 2022 Sep 10. PMID: 36164406; PMCID: PMC9508473.
- CHAN, W. S.; LEUNG, A. Y. Use of Social Network Sites for Communication Among Health Professionals: Systematic Review. **J Med Internet Res**, v.20, n.3, Mar. 2018. DOI 10.2196/jmir.8382. PMID: 29592845; PMCID: PMC5895921.
- CRUZ, A. D. *et al.* Impact of room lighting and image display device in the radiographic appearances of the endodontic treatments. **Dentomaxillofac Radiol**, v.47, n.5, Jul. 2018. DOI 10.1259/dmfr.20170372. Epub 2018 Mar 12. PMID: 29493288; PMCID: PMC6196042.
- DELAMARE, E. L. *et al.* Topographic relationship of impacted third molars and mandibular canal: correlation of panoramic radiograph signs and CBCT images. **Braz J Oral Sci**, v.11, n.13, p.411-415, Jul.-Sep. 2012.
- EUROPEAN COMMISSION. **Radiation protection 172: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (Evidence-based guidelines)**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2012. Disponível em: https://sedentexct.eu/files/radiation_protection_172.pdf. Acesso em: 2 Feb 2024.
- EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY (ESR). The new EU General Data Protection Regulation: what the radiologist should know. **Insights Imaging**, v.8, n.3, p.295-299, Jun. 2017. doi: 10.1007/s13244-017-0552-7. Epub 2017 Apr 24. PMID: 28439718; PMCID: PMC5438318.

EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY (ESR). ESR paper on the proper use of mobile devices in radiology. **Insights Imaging**, v.9, n.2, p.247-251, Apr. 2018. DOI 10.1007/s13244-017-0589-7. Epub 2018 Mar 22. PMID: 29569214; PMCID: PMC5893485.

FACIOLLI, N. *et al.* Proper use of common image file formats in handling radiological images. **Radiol Med**, v.114, n.3, p.484-95, Apr. 2009. English, Italian. doi: 10.1007/s11547-009-0378-6. Epub 2009 Mar 27. PMID: 19330427.

FREIRE, R. T. *et al.* Diagnostic accuracy of caries and periapical lesions on a monitor with and without DICOM-GSDF calibration under different ambient light conditions. **J Digit Imaging**, v.35, n.3, p.654-659, Jun. 2022. doi: 10.1007/s10278-022-00596-w. Epub 2022 Feb 15. PMID: 35166971; PMCID: PMC9156603.

GHAEMINIA, H. *et al.* Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.38, n.9, p. 964-71, Sep. 2009. DOI 10.1016/j.ijom.2009.06.007. Epub 2009 Jul 28. PMID: 19640685.

GIACOMINI, G. O. *et al.* The use of smartphones in radiographic diagnosis: accuracy on the detection of marginal gaps. **Clin Oral Investig**, v.23, n.4, p.1993-1996, Apr. 2019. DOI 10.1007/s00784-019-02848-6. Epub 2019 Feb 19. PMID: 30783793.

GIANSANTI, D. WhatsApp in *mHealth*: an overview on the potentialities and the opportunities in medical imaging. **Mhealth**, v.5, n.6, Apr. 2020. DOI 10.21037/mhealth.2019.11.01. PMID: 32270011; PMCID: PMC7136653.

GIORDANO, V. *et al.* WhatsApp Messenger is useful and reproducible in the assessment of tibial plateau fractures: inter- and intra-observer agreement study. **Int J Med Inform**, v.84, n.2, p.141-148, Feb. 2015. DOI 10.1016/j.ijmedinf.2014.11.002. Epub 2014 Nov 11. PMID: 25468642.

GROSS, I. *et al.* Questionnaire-based study showed that neonatal chest radiographs could be reliably interpreted using the WhatsApp messaging application. **Acta Paediatr**, v.108, n.1, p.94-100, Jan. 2019. DOI 10.1111/apa.14444. Epub 2018 Jun 29. PMID: 29889988.

JANOVICS, K. *et al.* Is it possible to filter third molar cases with panoramic radiography in which roots surround the inferior alveolar canal? A comparison using cone-beam computed tomography. **J Craniomaxillofac Surg**, v.49, n.10, p.971-979, Oct. 2021. DOI 10.1016/j.jcms.2021.05.003. Epub 2021 May 28. PMID: 34090736.

JOHN, B.; MCCREARY, C.; ROBERTS, A. Smartphone technology for communications between clinicians - A scoping review. **J Dent**, v.122, Jul. 2022. DOI 10.1016/j.jdent.2022.104112. Epub 2022 Apr 10.

JOHNSTON, M. J. *et al.* Smartphones let surgeons know WhatsApp: an analysis of communication in emergency surgical teams. **Am J Surg**. 2015 Jan; v.209, n.1, p.45-

51, Jan. 2015. DOI 10.1016/j.amjsurg.2014.08.030. Epub 2014 Oct 22. PMID: 25454952.

KAPICIOĞLU, M. *et al.* The reliability of use of WhatsApp in type 1 and type 2 pediatric supracondylar fractures. **Eklem Hastalik Cerrahisi**, v.30, n.2, p.149-54, Aug. 2019. DOI 10.5606/ehc.2019.66166. PMID: 31291864.

KHOO, S. S. *et al.* Reliability of WhatsApp images of plain radiographs to diagnose fractures of the hand and wrist. **J Hand Surg Eur Vol**, v.48, n.5, p.419-425, May 2023. DOI 10.1177/17531934231151202. Epub 2023 Feb 9. PMID: 36760195.

KOPARAL, M. *et al.* WhatsApp messaging improves communication in an oral and maxillofacial surgery team. **Int J Med Inform**, v.132, Dec. 2019. DOI 10.1016/j.ijmedinf.2019.103987. Epub 2019 Oct 1. PMID: 31634821.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-174, Mar. 1977.

LEUNG, Y. Y.; CHEUNG, L. K. Risk factors of neurosensory deficits in lower third molar surgery: an literature review of prospective studies. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 2011 Jan; v.40, n.1, p.1-10, Jan. 2011. DOI 10.1016/j.ijom.2010.09.005. Epub 2010 Oct 28. PMID: 21035310.

MADI, M. *et al.* Email and instant messaging applications as platforms for remote oral radiology consultation in maxillofacial fractures. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.131, n.2, p.241-246, Feb. 2021a. DOI 10.1016/j.oooo.2020.07.007. Epub 2020 Jul 22. PMID: 32768371.

MADI, M. *et al.* Smart-phone based telemedicine: Instant messaging application as a platform for radiographic interpretations of jaw pathologies. **J Oral Biol Craniofac Res**, v.11, n.3, p.368-372, Jul./Sept. 2021b. DOI 10.1016/j.jobcr.2021.04.003. Epub 2021 Apr 14. PMID: 33996431; PMCID: PMC8093935.

MADLUM, D. V. *et al.* Influence of the file format and transmission app on the radiographic diagnosis of caries lesions. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.132, n.4, p.448-455, Oct. 2021. DOI 10.1016/j.oooo.2020.11.013. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33386287.

MARS, M.; MORRIS, C.; SCOTT, R. E. WhatsApp guidelines - what guidelines? A literature review. **J Telemed Telecare**, v.25, n.9, p.524-529, Oct. 2019. DOI 10.1177/1357633X19873233. PMID: 31631763.

MATZEN, L. H. *et al.* Influence of cone beam CT on treatment plan before surgical intervention of mandibular third molars and impact of radiographic factors on deciding on coronectomy vs surgical removal. **Dentomaxillofac Radiol**, v.42, n.1, 2013. doi: 10.1259/dmfr/98870341. Epub 2012 Aug 29. PMID: 22933533; PMCID: PMC5083118.

MATZEN, L. H.; BERKHOUT, E. Cone beam CT imaging of the mandibular third molar: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). **Dentomaxillofac Radiol**, v.48, n.5, Jul. 2019. DOI 10.1259/dmfr.20190039. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30810357; PMCID: PMC6747425.

MELO, C. A. *et al.* Use of smartphones and tablets in radiographic evaluation: accuracy of caries detection on bitewing radiographs. **Gen Dent**, v.69, n.4, p.28-34, Jul./Aug. 2021. PMID: 34185665.

MIRANDA-VIANA, M. *et al.* Influence of the image file format of digital periapical radiographs on the diagnosis of external and internal root resorptions. **Clin Oral Investig**, v.25, n.8, p.4941-4948, Aug. 2021. doi: 10.1007/s00784-021-03803-0. Epub 2021 Jan 26. PMID: 33495894.

MIRANDA-VIANA, M. *et al.* Digital file format does not influence the radiographic diagnosis of vertical root fracture. **Oral Radiol**, v.38, n.4, p.452-458, Oct. 2022. doi: 10.1007/s11282-021-00573-z. Epub 2021 Oct 9. PMID: 34626307; PMCID: PMC8501329.

NTJA, U.; JANSE VAN RENSBURG, J.; JOUBERT, G. Diagnostic accuracy and reliability of smartphone captured radiologic images communicated via WhatsApp®. **Afr J Emerg Med**, v.12, n.1, p.67-70, Mar. 2022. DOI 10.1016/j.afjem.2021.11.001. Epub 2022 Jan 12. PMID: 35070657; PMCID: PMC8761606.

PETRUZZI, M.; DE BENEDITTIS, M. WhatsApp: a telemedicine platform for facilitating remote oral medicine consultation and improving clinical examinations. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.121, n.3, p.248-54, Mar. 2016. DOI 10.1016/j.oooo.2015.11.005. Epub 2015 Nov 18. PMID: 26868466.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: RFoundation for Statistical Computing, 2024.

RIEDER, M. *et al.* Neurosensory Deficits of the Mandibular Nerve Following Extraction of Impacted Lower Third Molars-A Retrospective Study. **J Clin Med**, v.12, n.24, Dec. 2023. DOI 10.3390/jcm12247661. PMID: 38137730; PMCID: PMC10743649.

ROBBINS, J. *et al.* Does the addition of cone-beam CT to panoramic imaging reduce inferior dental nerve injuries resulting from third molar surgery? A systematic review. **BMC Oral Health**, v.22, n.1, Nov. 2022. doi: 10.1186/s12903-022-02490-x. PMID: 36329417; PMCID: PMC9635162.

ROOD, J. P.; SHEHAB, B. A. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v.28, n.1, p.20-25, Feb. 1990. DOI 10.1016/0266-4356(90)90005-6. PMID: 2322523.

SARODE, S. C. *et al.* Usage Analysis of WhatsApp for Dentistry-related Purposes among General Dental Practitioners. **J Contemp Dent Pract**, v.19, n.10, p.1267-1272, Oct. 2018. PMID: 30498184.

STAHL, I. *et al.* Reliability of Smartphone-Based Instant Messaging Application for Diagnosis, Classification, and Decision-making in Pediatric Orthopedic Trauma. **Pediatr Emerg Care**, v.35, n.6, p.403-406, Jun. 2019. DOI 10.1097/PEC.0000000000001211. PMID: 28697157.

SU, N. *et al.* Predictive Value of Panoramic Radiography for Injury of Inferior Alveolar Nerve After Mandibular Third Molar Surgery. **J Oral Maxillofac Surg**, v.75, n.4, p.663-679, Apr. 2017. DOI 10.1016/j.joms.2016.12.013. Epub 2016 Dec 15. PMID: 28041843.

TANTANAPORNKUL, W. *et al.* A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.103, n.2, p.253-259, Feb. 2007. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.06.060. Epub 2006 Sep 1. PMID: 17234544.

TANTANAPORNKUL, W. *et al.* Accuracy of panoramic radiograph in assessment of the relationship between mandibular canal and impacted third molars. **Open Dent J**, v.23, n.10, p.322-329, Jun. 2016. DOI 10.2174/1874210601610010322. PMID: 27398105; PMCID: PMC4920973.

TRAJMAN, A.; LUIZ, R. R. McNemar χ^2 test revisited: comparing sensitivity and specificity of diagnostic examinations. **Scand J Clin Lab Invest**, v.68, n.1, p.77-80, 2008.

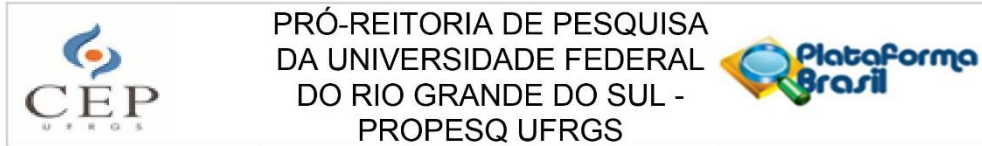
UMAR, G. *et al.* Correlation of the radiological predictive factors of inferior alveolar nerve injury with cone beam computed tomography findings. **Oral Surgery**, v.3, p.72-82, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1752-248X.2010.01088.x>

WANI, S. A. *et al.* Efficacy of communication amongst staff members at plastic and reconstructive surgery section using smartphone and mobile WhatsApp. **Indian J Plast Surg**, v.46, n.3, p.502-505, Sep. 2013. DOI 10.4103/0970-0358.121990. PMID: 24459338; PMCID: PMC3897093.

WANZELER, A. M. V. *et al.* Can CBCT change the level of confidence of oral maxillofacial surgeons in mandibular third molar management? **Braz Oral Res**, v.36, e078, Jun. 2022. doi: 10.1590/1807-3107bor-2022.vol36.0078. PMID: 35703704.

WONG, H. B.; LIM, G. H. Measures of diagnostic accuracy: sensitivity, specificity, PPV and NPV. **Proceedings of Singapore Healthcare**, v.20, n.4, p.316-318, 2011.

ANEXO A - Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa UFRGS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: O USO DE UM APLICATIVO DE MENSAGENS PARA COMPARTILHAMENTO E DISCUSSÃO DE IMAGENS RADIOGRÁFICAS: ANÁLISE DE DIFERENTES COMPRESSÕES, EXTENSÕES DE ARQUIVOS, TELAS E DIAGNÓSTICOS

Pesquisador: Mariana Boessio Vizzotto

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 56710022.0.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.702.848

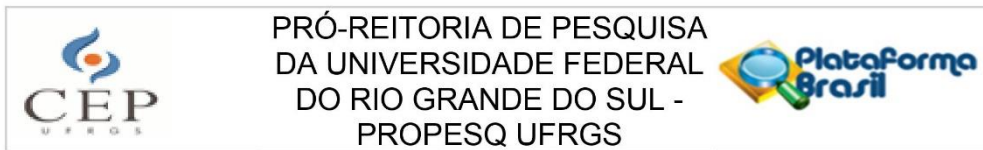
Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento Informações Básicas da Pesquisa n.º 2201343_E1, datado em 27/02/2024.

Introdução:

Nas últimas décadas, com o avanço da tecnologia em diversos âmbitos, a população mundial presenciou inovações na área da saúde e da odontologia que transformaram a prática e os atendimentos odontológicos (MADI; KUMAR; PENTAPATI; VINEETHA; et al., 2021). Com a disseminação de computadores, smartphones, internet e softwares especializados, os Serviços de Saúde criaram novas iniciativas de atendimento, como a Telemedicina e Teleodontologia, que tem como objetivo auxiliar nos estudos educacionais, no acompanhamento de pacientes e nos diagnósticos à distância. Em decorrência das mudanças nas formas de comunicação da população, desde 2007 existe o Programa Brasileiro de Telessaúde, que oferece teleconsultoria para médicos, enfermeiros, dentistas e outros profissionais da saúde que atuam no Sistema Único de Saúde (SUS), no qual já realizou mais de 3 milhões de telediagnósticos (KOHARA et al., 2018). Os cirurgiões-dentistas têm utilizado cada vez mais os smartphones no dia-a-dia da prática clínica. Atualmente, esses aparelhos costumam ter boas telas, processadores rápidos,

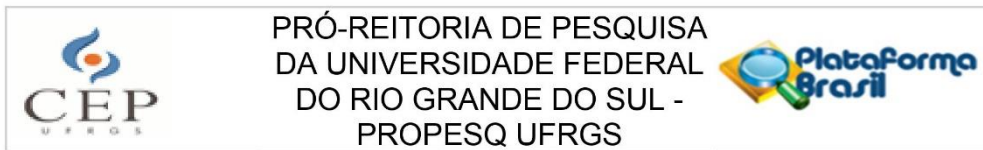
Endereço: Av. Paulo Gama, n° 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

câmeras de altíssima qualidade e conectividade para compartilhamento de dados (GIACOMINI et al., 2019). A troca de informações, diagnósticos e segundas opiniões aumentaram muito, auxiliando no tratamento de lesões bucais, principalmente em áreas desassistidas ou remotas, em que não há a presença de especialistas (FONSECA et al., [s. d.]). O telediagnóstico é um mecanismo com potencial de diminuir os custos financeiros e dos pacientes e otimizar tempo dos profissionais, além de poder trazer uma melhoria na qualidade do atendimento (FLORES et al., 2020a). Com o avanço tecnológico dos últimos anos, tornou-se possível, através da internet e dos smartphones, que o cirurgião-dentista carregue seus equipamentos pessoais, registre imagens de seu interesse, dê conselhos clínicos para colegas de profissão, além de receber arquivos, exames e radiografias para analisar (KOHARA et al., 2018; MARS; MORRIS; SCOTT, 2019). Com o fácil acesso as tecnologias digitais na prática odontológica, tornou-se possível a comunicação entre dentistas clínicos e especialistas, que buscam uma segunda opinião, dessa forma, o envolvimento de mais de um cirurgião-dentista pode aumentar a exatidão do diagnóstico (CRUZ et al., 2018; ESTAI et al., 2016). Em 1980, Francis Mouyen introduziu os primeiros sensores digitais de raios-x utilizados na odontologia, dando início a uma nova era na radiologia, a radiografia digital (YASAR; YESILOVA; APAYDIN, 2012). Com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico na área, surgiram três tipos principais de sistemas digitais com receptores de imagem diferentes: dispositivo de acoplamento carregado (CCD), placa de armazenamento de fósforo (PSP) e semicondutor de óxido metálico complementar (CMOS) (PROVEDEL et al., 2016). O método convencional, que utiliza o filme analógico para obter as imagens radiográficas, está sendo substituído pelos sensores digitais, que trouxeram inúmeros benefícios, como a ausência de substâncias químicas no processamento, a redução do tempo de exposição radiográfica, a possibilidade de aprimoramento da imagem pósprocessamento (ajuste do brilho, contraste e a utilização de filtros), o armazenamento digital e transmissão online (CASANOVA; NETO; OLIVEIRA, 2010). À medida que a teleodontologia se torna uma realidade para consultas remotas, existe a necessidade de transmitir imagens rapidamente, porém os sistemas radiográficos digitais produzem uma grande quantidade de dados de imagem, que requerem mídia de armazenamento e, em algumas situações, dificultam a transmissão (KOENIG et al., 2004; PROVEDEL et al., 2016). Esses requisitos podem ser consideravelmente reduzidos pela compressão da imagem, que contribui para a redução no uso do espaço eletrônico, além de possibilitar uma transmissão de dados mais rápida (YASAR;

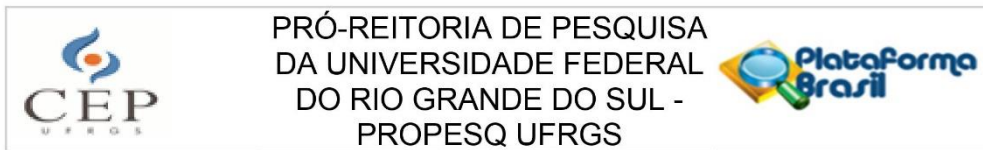
Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

YESILOVA; APAYDIN, 2012). Após adquirir a radiografia com o sistema digital, a imagem original resultante pode ser exportada do software nativo em diferentes formatos de arquivo. Alguns formatos resultam em compressão com perdas (irreversíveis), onde é oferecida uma maior compressibilidade da imagem, ao preço de perder alguns dados e informações do arquivo original, como o formato Joint Photographic Experts Group (JPEG). Outros formatos resultam em uma compressão sem perdas (reversíveis) no qual fornece um grau limitado de redução no tamanho do arquivo, preservando todas as informações em cada pixel da imagem original, como o Portable Network Graphics (PNG) (ERASO et al., 2002; MADLUM et al., 2021). Na odontologia, a pesquisa sobre o impacto das técnicas de compressão e o formato de arquivo compartilhado a partir de imagens digitais odontológicas adquiridas diretamente ainda é inconclusiva, e ainda não se sabe com precisão qual a taxa de compressão pode ser alcançada sem que haja interferência no diagnóstico (KOENIG et al., 2004). Em 1992, o grupo de trabalho JPEG (Joint Photographic Experts Group), pertencente ao organismo ISO (Internacional Standards Organization), estabeleceu o primeiro standard internacional para compressão de imagens (CHARLANA MAJORY DE SÁ RODRIGUES, 2005). Esse modelo JPEG armazena todos os pixels através de um método de compressão com perda, que resulta na ausência de algumas informações da imagem, com a vantagem de gerar um tamanho de arquivo menor, facilitando o seu envio e seu armazenamento (MACHADO, [s. d.]). Essa degradação que a imagem sofre dificilmente é reconhecida pelo olho humano em baixos graus de compressão; entretanto, quando a imagem é submetida a graus mais altos de compressão, uma certa distorção de imagem torna-se evidente (FACCIOLI et al., 2009). De acordo com estudos realizados por Eraso et al. (2002), utilizar altas taxas de compressão disponibilizadas pelo algoritmo de JPEG em imagens radiográficas de lesões periapicais pode levar a erros significativos no diagnóstico. Já a pesquisa de Wenzel et al. (1996) relatou que taxas de compressão de 1:12 podem ser utilizadas em imagens radiográficas para o diagnóstico de lesões de cárie, sem que tenha efeito na precisão do diagnóstico. O formato de arquivo PNG (Portable Network Graphics) foi criado em 1995 em resposta as limitações técnicas do formato GIF (Graphics Interchange Format) (WIGGINS et al., 2001). Esse método tem uma perda mínima de informações gráficas com uma taxa de compressão que varia entre 1:2 a 1:4, ou seja, não perde dados na sua compactação (MIRANDA-VIANA et al., 2021). As imagens em PNG apresentam uma profundidade de cor muito alta, a capacidade de inserir texto no arquivo de imagem e a habilidade de lidar com transparência (FACCIOLI et al., 2009; GRAHAM; PERRISS; SCA, [s. d.]; MACHADO, [s. d.]). Os aplicativos de mensagens instantâneas estão ganhando

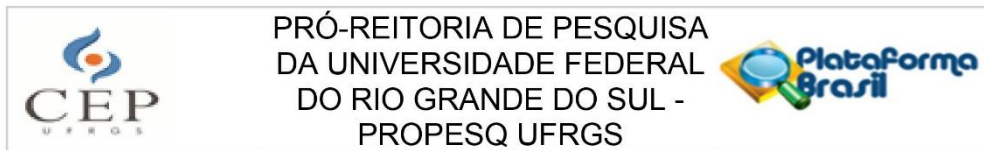
Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

espaço na área da saúde, mesmo que não tenham sido projetados com esse intuito, pois auxiliam na troca de informações relacionadas ao paciente e com conselhos clínicos, que podem ser complementados com imagens, vídeos e gravações de áudio feitas por meio dos telefones (MARS; MORRIS; SCOTT, 2019). Um dos serviços de mensagens instantâneas que mais se destaca atualmente é o WhatsApp Messenger, que permite a troca de mensagens de texto, imagens, áudio e vídeo usando a conexão com a internet, além disso, é possível se comunicar com um número maior de pessoas ao mesmo tempo através de chats em grupo (SARODE et al., 2017). O Telegram Messenger é um aplicativo de mensagens desenvolvido desde 2013, no qual se pode compartilhar mensagens instantâneas, arquivos, mídias, gráficos, vídeos e animações. Além disso, através desse aplicativo também é possível realizar o gerenciamento de contatos, inquéritos, chamadas, canais de difusão, grupos, entre outros (CHAPLE GIL; , 2020). Estudos realizados por Giordano et al (2015) concluíram que a transmissão e recepção de imagens radiográficas de fraturas no planalto tibial, através do uso de smartphones novos, pelo aplicativo WhatsApp Messenger, é válido e eficaz, mostrando uma concordância inter e intraobservador excelente. Com o avanço tecnológico na radiologia digital e no uso de smartphones, tornou-se comum a análise de exames radiográficos através de celulares. Atualmente, estão disponíveis dispositivos com diferentes tamanhos de telas, níveis de escala cinza, resolução espacial e profundidade de cor estão disponíveis comercialmente (VASCONCELOS et al., 2016). A tela LCD (Liquid Cristal Display) é composta por cristais líquidos transparentes, que se tornam opacos, quando são submetidos a uma corrente elétrica que altera a sua estrutura molecular. Nesse processo, a passagem de luz da placa backlight é barrada. Essas placas são pouco econômicas, apesar de serem muito utilizadas em smartphones, pois a camada backlight fica constantemente acesa, consumindo uma demanda de energia e bateria muito grande. As telas TFT (Thin Film Transistor) e IPS (In-Plane Switching) são variações das telas LCD. A tela TFT é uma versão mais avançada do LCD, que utiliza uma matriz ativa, na qual cada pixel é conectado a um transistor e capacitador individualmente. Atualmente, esse tipo de tela deixou de ser utilizado em decorrência da maior demanda de energia do que outros LCDs, além da reprodução de cor e ângulo de visão inferiores. As telas IPS possuem os cristais líquidos alinhados à tela, o que resulta em uma reprodução de cores superior e uma capacidade de ângulo de visão maior (LCD, IPS, OLED, AMOLED, 2018; LCD, OLED, AMOLED, [s. d.]; SMARTPHONE SCREENS EXPLAINED, [s. d.]). As telas LED (Light Emitter Diode) utilizam diodos emissores de luz em vez de cristais líquidos. É uma tecnologia presente em diversos aparelhos eletrônicos, desde telas de smartphones e

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

televisões, até na luz da bateria de uma câmera fotográfica. As telas LED possuem um componente eletrônico que tem a capacidade de transformar energia elétrica em luz, por isso é tão utilizada atualmente, além de possuir a vantagem da

economia de energia e bateria nos aparelhos eletrônicos (LCD, OLED, AMOLED, [s. d.]).

As telas OLED (Organic Light-Emitting Diode) são uma evolução das telas LED, que também utilizam os diodos emissores de luz, mas que não é necessário a presença de uma *backlight*, sempre acesa, pois os emissores emitem a sua própria luz. Os visores OLED estão sempre desligados, até que os pixels individuais sejam eletrificados. As cores pretas ou escuras são mais puras e consomem menos energia, pois os pixels pretos estão desligados, outra vantagem dessa característica é que as taxas de contraste são mais altas em comparação as telas LCD. Essa tecnologia disponibiliza telas mais finas, economia de bateria e energia (LCD, IPS, OLED, AMOLED, 2018). As telas AMOLED (Active-Matrix Organic LightDoide) é derivação das telas OLED, sendo compostas por quatro camadas: ânodo, orgânica, cátodo e circuitos. Essa sequência faz com que os pixels sejam ligados e desligados com uma velocidade três vezes mais rápida que em outras telas, gerando uma melhor fluidez para exibir filmes, vídeos e jogos em smartphones e televisões (LCD, OLED, AMOLED, [s. d.]; SMARTPHONE SCREENS EXPLAINED, [s. d.]).

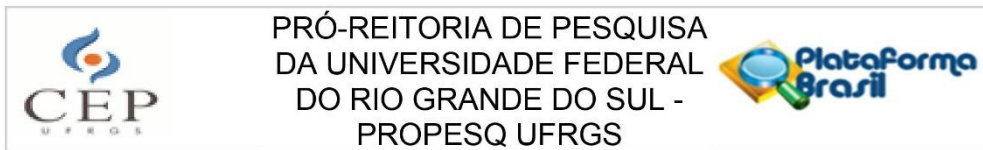
Metodologia:

Serão utilizadas radiografias panorâmicas provenientes do banco de imagens da Radiologia FO-UFRGS.

Definição do padrão-ouro: Todas as radiografias panorâmicas selecionadas para o estudo serão visualizadas e interpretadas por três avaliadores, cirurgiões-dentistas com experiência na área de Radiologia Odontológica e Imaginologia, que realizarão a visualização das imagens originais, em sua totalidade. Os diagnósticos obtidos em consenso serão considerados como padrão-ouro para posterior comparação nas seguintes etapas do estudo.

Compartilhamento das imagens e realização dos questionários: Os participantes realizarão a análise da radiografia pelo seu smartphone, através do aplicativo Whatsapp, e irão abrir o link do questionário do Google Forms. Os participantes deverão assinalar se realizarão a visualização das imagens em um smartphone ou no desktop, além disso, irão informar o modelo de smartphone que será utilizado. Os participantes assinalarão, em um odontograma,

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

os locais onde foram identificadas as lesões de cárie e, em outro odontograma, os locais onde foram identificadas lesões periapicais. A última questão será a respeito da condição anatômica dos terceiros molares inferiores inclusos.

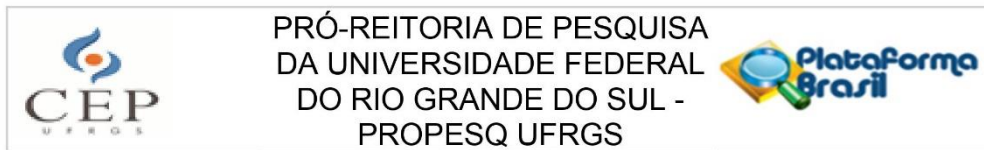
Comparação de diferentes telas dos smartphones e sua influência nos diagnósticos: Os participantes do estudo descreverão o modelo do smartphone que será utilizado. Os smartphones serão categorizados em dois grupos, levando em consideração o tipo de tela presente, LCD ou LED. Após esta etapa, os pesquisadores realizarão uma análise secundária, a fim de comparar os diagnósticos entre ambos os grupos, utilizando o teste de McNemar.

Delineamento da análise quanto às diferentes compressões de imagens no aplicativo WhatsApp: As radiografias serão compartilhadas utilizando o WhatsApp, ao grupo de participantes de alunos da Residência em Saúde Bucal da UFRGS. No aplicativo as imagens podem ser compartilhadas no formato "fotos e vídeos" ou no formato "documento". Metade dos participantes receberão, em um primeiro momento, as imagens em formato "fotos e vídeos", e responderão ao questionário sobre os diagnósticos para cada imagem (Anexo V). Após o período de sessenta dias, os participantes receberão as mesmas imagens, (em diferente ordem), compartilhadas em formato "documentos" e responderão novamente ao questionário. A outra metade dos participantes realizará a ordem inversa. Posteriormente, os questionários serão comparados ao padrão-ouro utilizando o teste de McNemar, a fim de determinar o número de acertos diagnósticos em cada questionário.

Delineamento da análise quanto ao uso de smartphones versus monitores de desktop: Os participantes, alunos da disciplina de Diagnóstico por Imagem, serão divididos em dois grupos, por sorteio: o primeiro grupo deverá avaliar as imagens primeiro em smartphone, depois em monitores de desktop, e o segundo grupo ao contrário. As radiografias serão compartilhadas no WhatsApp utilizando a opção "fotos e vídeos". O intervalo entre as avaliações será de sessenta dias e as imagens serão enviadas de forma randômica. Posteriormente, os questionários serão comparados ao padrão-ouro utilizando o teste de McNemar, a fim de determinar o número de acertos diagnósticos em cada questionário.

Análise do impacto de diferentes formatos de arquivos na qualidade e na resolução da imagem: As imagens radiográficas serão compartilhadas utilizando dois diferentes formatos de arquivo:

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

JPEG (Joint Photographic Experts Group) e PNG (Portable Network Graphics).

Quando recebidas, as imagens serão avaliadas considerando o número de pixels na imagem, DPI (dots per inch), e o tamanho do arquivo em disco (representado em KB ou MB). Após isso, estes valores serão comparados entre si e aos valores de números de pixels, DPI, e tamanho do arquivo da imagem referência, em seu arquivo original. Será realizado o teste de ANOVA para analisar o impacto de cada extensão de arquivo na qualidade e resolução de imagem.

Tamanho da amostra: 54 participantes

Alunos residência n=9

Alunos de graduação n=44

Cronograma:

Estudo já aprovado e em andamento. Etapa de Coleta de dados (Participantes Residentes em CTBMF) - motivo da emenda - prevista para ocorrer entre 15/03/2024 e 15/05/2024.

Orçamento:

R\$ 830,00. Financiamento próprio.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar a utilização de um aplicativo de mensagens para compartilhamento e discussão de imagens radiográficas, observando diferentes compressões e extensões de arquivos, telas e suas possíveis influências no processo diagnóstico.

Objetivos Secundários:

Para cada tipo de diagnóstico incluso no estudo (lesões de cárie, lesões periapicais e condições anatômicas de terceiros molares inferiores inclusos), serão comparados os desempenhos em relação:

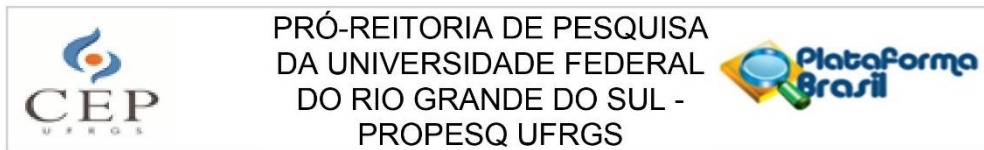
¿ Utilização de diferentes opções de compressão de imagens no aplicativo WhatsApp (Meta Platforms, Menlo Park, EUA).

¿ Utilização de smartphones versus utilização de monitores de desktop para visualização das imagens e construção dos diagnósticos.

¿ Diferentes tipos de telas de smartphones (LCD e LED).

Além disso, também serão comparadas as duas principais extensões de arquivos utilizados

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

para compartilhamento de imagens (JPEG e PNG) em relação à resolução e tamanho de imagem.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Em relação aos exames radiográficos, não serão incluídos dados pessoais dos pacientes, como nome ou idade. Serão consideradas as normas de proteção aos dados dos casos presentes no estudo, com o comprometimento dos pesquisadores de manter o sigilo profissional e a não divulgação de dados que possam gerar qualquer transtorno para os pacientes. Para minimizar a chance de quebra de sigilo e/ou compartilhamento das imagens, será utilizada uma ferramenta no próprio aplicativo WhatsApp em que a imagem enviada não ficará armazenada no smartphone do participante.

Para os participantes, os riscos serão mínimos, visto que não entrarão em contato com nenhum tipo de material biológico no presente estudo. Os riscos associados aos participantes incluem o fato de que o preenchimento dos questionários poderá expô-los ao cansaço ou desconforto devido ao tempo e concentração dedicados às respostas; possibilidade de constrangimento ao responder o questionário; medo de não saber responder ou de ser identificado; e estresse. A fim de reduzir esses possíveis desconfortos, orientamos que você pode realizar breves pausas durante a realização dos questionários caso sinta necessidade. Para manter a privacidade dos participantes, estes serão identificados apenas por códigos gerados randomicamente. Todos os cuidados de sigilo sobre as informações dos participantes e de suas respostas nos questionários serão tomados, porém há o risco de quebra de sigilo e confidencialidade.

Benefícios:

O benefício desta pesquisa inclui o fato de que as informações coletadas fornecerão subsídios para a construção de conhecimento nas áreas da saúde e tecnologia, bem como para novas pesquisas a serem desenvolvidas sobre essa temática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

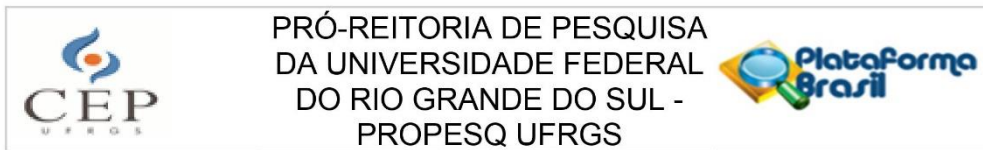
Trata de primeira emenda ao projeto de pesquisa, com a seguinte justificativa:

"Justificativa da Emenda:

Prezada Profa. Dra. Luciana Gruppeli Loponte Coordenadora do CEP-UFRGS RE:

Solicitação de adendo ao projeto de pesquisa: O USO DE UM APLICATIVO DE MENSAGENS PARA COMPARTILHAMENTO E DISCUSSAO DE IMAGENS RADIOGRAFICAS e ANALISE DE DIFERENTES

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 6.702.848

COMPRESSOES,
EXTENSOES DE ARQUIVOS, TELAS E DIAGNOSTICOS

Venho por meio deste propor adendo ao projeto de pesquisa a análise de diferentes compressões, extensões de arquivos, telas e diagnósticos. O objetivo geral do estudo é analisar a utilização de um aplicativo de mensagens para compartilhamento e discussão de imagens radiográficas, observando diferentes compressões e extensões de arquivos, telas e suas possíveis influências no processo diagnóstico. Saliento que o objetivo geral e os objetivos específicos não foram modificados. Apresento abaixo as demandas desta solicitação bem como suas justificativas.

1. Inclusão da CD Jerusa Jobim Jardim na equipe de pesquisa. A cirurgiã-dentista é aluna do Programa de Pós-graduação em Odontologia, nível mestrado e será a responsável pela nova análise proposta.
2. Apresentação da carta de anuência da coordenadora do curso de Residência Integrada em Saúde Bucal (RISB) da Área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais, manifestando ciência quanto à realização do convite aos residentes. Ressaltamos que tal etapa estava prevista no Projeto Original. Para tal, ajustamos o número total de participantes. O número de alunos residentes da área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial é de 9 ao longo de um ano. Portanto, adicionou-se o grupo de Participantes Residentes na Plataforma Brasil. Não houve necessidade de ajuste e de proposição de um novo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
3. Solicitação de prorrogação do prazo do projeto. Incluiu-se as etapas de coleta de dados com alunos da RISB, análise dos dados, e elaboração do relatório final.

Anexo encaminho o Cronograma em documento e informo que ajustamos o cronograma no Formulário de Submissão à Plataforma Brasil. Estou à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Mariana Boessio Vizzotto"

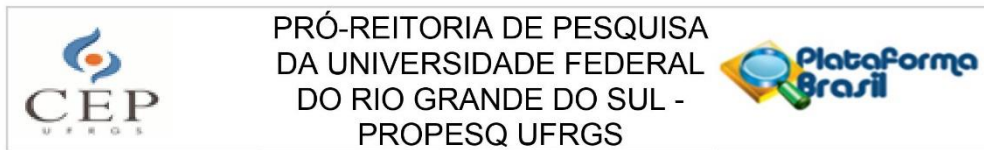
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo de Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos nos documentos da emenda.

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 6.702.848

Reitera-se aos pesquisadores a necessidade de elaborar e apresentar os relatórios parciais e final da pesquisa, como preconiza a Resolução CNS/MS nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: "d". Os relatórios devem ser submetidos sob a forma de Notificação.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa e CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510, de 2016, na Resolução CNS nº 466, de 2012, e na Norma Operacional nº 001, de 2013, do CNS, manifesta-se pela aprovação da emenda proposta para o projeto de pesquisa.

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_2201343_E1.pdf	27/02/2024 22:32:37		Aceito
Outros	CartaJustificativa.pdf	27/02/2024 21:46:45	FRANCISCO MONTAGNER	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUDJerusaJardim.pdf	27/02/2024 21:30:44	FRANCISCO MONTAGNER	Aceito
Declaração de concordância	AnuenciaCTBMFDeiseADENDO.pdf	27/02/2024 18:49:55	FRANCISCO MONTAGNER	Aceito
Cronograma	CronogramaAdendo.pdf	27/02/2024 18:48:51	FRANCISCO MONTAGNER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSmartphoneADENDO.pdf	27/02/2024 18:48:35	FRANCISCO MONTAGNER	Aceito
Outros	TermoAnuenciaCOMGRAD.pdf	02/05/2022 17:13:09	ALESSANDRA MENDONCA DOS SANTOS	Aceito
Outros	TermoAnuenciaBanco_NAA.pdf	02/05/2022 17:12:36	ALESSANDRA MENDONCA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	11/04/2022 18:40:27	ALESSANDRA MENDONCA DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	11/03/2022 08:39:34	ALESSANDRA MENDONCA DOS	Aceito

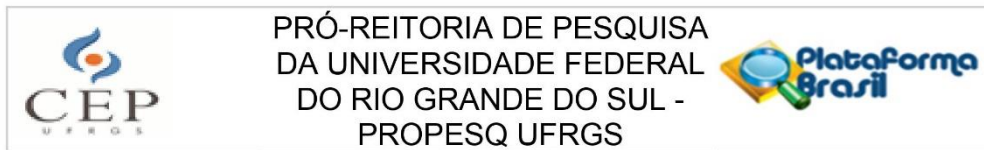
Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro

Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060

UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3308-3787

E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL -
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 6.702.848

Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	11/03/2022 08:39:34	SANTOS	Aceito
Orçamento	orcamento.jpg	11/03/2022 08:35:57	ALESSANDRA MENDONCA DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 14 de Março de 2024

Assinado por:
Patrícia Daniela Melchior Angst
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Paulo Gama, nº 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3787 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) Colega:

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Avaliação da confiabilidade diagnóstica em radiografias panorâmicas compartilhadas via WhatsApp de terceiros molares inferiores impactados e sua relação com o canal mandibular”, respondendo às perguntas deste questionário, de forma totalmente voluntária. Este estudo está sendo desenvolvido por uma equipe da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder a todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade, bem como tem o direito de não responder a qualquer questão, sem necessidade de justificativa. O consentimento está sendo previamente apresentado e, caso concorde em participar, será considerado a anuência quando o questionário for respondido. Destacamos que a pesquisa segue as garantias e os direitos previstos nas Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016.

O objetivo do estudo será analisar a confiabilidade diagnóstica acerca de terceiros molares inferiores impactados e sua relação com o canal mandibular, através da análise de radiografias panorâmicas em telas de computador ou em telas de smartphones. Ao participar dessa pesquisa, você responderá às questões que constam no formulário via plataforma Google Formulário. O tempo destinado a responder ao questionário é estimado em sessenta minutos. O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

A participação no estudo não oferece riscos adicionais a sua saúde além dos que você está submetido(a) quando responde a um questionário por escrito ou quando usa o seu computador pessoal. Os riscos associados ao participante incluem o fato de que o preenchimento dos questionários poderá expô-lo(a) ao cansaço ou desconforto devido ao tempo e concentração dedicados às respostas e medo de não saber responder ou de ser identificado(a). A fim de reduzir esses possíveis desconfortos, orientamos que você realize breves pausas durante a realização do questionário, caso sinta necessidade. Para garantir sua privacidade, você não será identificado pelo nome ou qualquer outro dado pessoal; suas respostas serão vinculadas a um código gerado de forma aleatória. Todos os cuidados de sigilo sobre as informações dos participantes e de suas respostas nos questionários serão tomados. Os seus dados de identificação serão armazenados pelo prazo mínimo de 5 anos, sob a responsabilidade do pesquisador responsável, seguindo as normas da Carta Circular nº 01/2021-CONEP/SECNS/MS e não serão divulgados. Sempre que

solicitado, você terá acesso aos seus dados coletados. O benefício da participação nesta pesquisa inclui o fato de que as informações coletadas fornecerão subsídios para a construção de conhecimento nas áreas da saúde e tecnologia, bem como para novas pesquisas a serem desenvolvidas sobre essa temática. As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. As informações obtidas através deste estudo poderão ser publicadas com finalidade científica. Os participantes da pesquisa não serão identificados em momento algum, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados sob qualquer forma. Você não terá nenhum tipo de despesa ao autorizar sua participação nesta pesquisa, bem como nada será pago pela participação. É importante ressaltar que a pesquisa demanda uso de telefone pessoal por parte do participante. Será disponibilizado pelos pesquisadores carregadores de celular durante a realização dos questionários.

Novas informações: A qualquer momento, o participante poderá requisitar informações sobre o estudo, através de contato com o pesquisador, Prof^a Dr^a Mariana Boessio Vizzotto, através do e-mail mariana.vizzotto@ufrgs.br, ou mesmo com o Comitê de Ética em Pesquisada UFRGS, por meio do telefone (51) 3308 3738 ou do e-mail etica@propesq.ufrgs.br.

Prof^a Dr^a Mariana Boessio Vizzotto (Pesquisadora responsável)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-graduação em Odontologia. Faculdade de Odontologia – Campus Saúde. R. Ramiro Barcelos, 2492, 2º andar, Porto Alegre/RS CEP: 90035007. Telefone: 51 33085023.


ANEXO C – Termo de Anuência de Utilização do Banco de Imagens Radiográficas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Eu, Nádía Assein Arús, Chefe do Serviço de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, concedo o acesso ao uso do banco de imagens do Serviço de Radiologia Odontológica, contendo radiografias panorâmicas, para as pesquisadoras Prof^a Mariana Boessio Vizzotto, pesquisadora responsável, e Jerusa Jobim Jardim, aluna da Pós-Graduação em Odontologia com ênfase em Radiologia Odontológica, com a finalidade de realização da pesquisa intitulada “O USO DE UM APLICATIVO DE MENSAGENS PARA COMPARTILHAMENTO E DISCUSSÃO DE IMAGENS RADIOGRÁFICAS – ANÁLISE DE DIFERENTES COMPRESSÕES, EXTENSÕES DE ARQUIVOS, TELAS E DIAGNÓSTICOS”.

Concluo enfatizando o compromisso dos pesquisadores na preservação da privacidade dos dados de pacientes presentes nos exames.

De acordo e ciente,

Documento assinado digitalmente
 NADIA ASSEIN ARUS
Data: 05/04/2024 09:30:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a Dr^a Nádía Assein Arús
Chefe do Serviço de Radiologia Odontológica e Imaginologia
da Faculdade de Odontologia – UFRGS

Porto Alegre,RS, 24 de julho de 2023.

ANEXO D – Termo de Anuência Programa de Residência Integrada em Saúde Bucal/Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia UFRGS



Porto Alegre, 28 de julho de 2023.

Profa. Dra. Deise Ponzoni
Coordenadora da Residência Integrada em Saúde Bucal/Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais
Faculdade de Odontologia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

TERMO DE ANUÊNCIA

Este termo tem como objetivo a ciência e concordância com a realização da pesquisa intitulada “**USO DE UM APLICATIVO DE MENSAGENS PARA COMPARTILHAMENTO E DISCUSSÃO DE IMAGENS RADIOGRÁFICAS - ANÁLISE DE DIFERENTES COMPRESSÕES, EXTENSÕES DE ARQUIVOS, TELAS E DIAGNÓSTICOS**”, sob coordenação da Profa. Dra. Mariana Boessio Vizzotto. Os residentes matriculados no Programa de Residência Integrada em Saúde Bucal/Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, no semestre 2023/2, serão convidados a participarem da pesquisa de forma voluntária.

Documento assinado digitalmente
gov.br DEISE PONZONI
Data: 28/07/2023 08:42:41-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Coordenadora da Residência Integrada em Saúde Bucal/
Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais

ANEXO E - Exemplo do Questionário Utilizado

ORIENTAÇÕES GERAIS

Para as radiografias panorâmicas a seguir, avalie a relação do terceiro molar inferior impactado, indicado na pergunta pelo número do dente, com o canal mandibular. Para melhor visualização da imagem, se preferir, você pode, com o botão direito do mouse, **abrir a radiografia em outra guia** e utilizar os controles de brilho e zoom de seu aparelho. Responda **SIM** se considerar que há contato direto do terceiro molar com o canal mandibular, e **NÃO** se considerar que não há contato direto. A seguir, caso tenha respondido SIM anteriormente, indique quais os sinais preditivos radiográficos você considerou para chegar ao seu diagnóstico.

CASO 1 - DENTE 38



Você considera que, no caso 01, há contato direto do dente **38** com o canal mandibular? *

- SIM, com certeza há contato direto
- SIM, provavelmente há contato direto
- NÃO SEI
- NÃO, provavelmente não há contato direto
- NÃO, com certeza não há contato direto

Caso tenha respondido SIM, qual ou quais sinais radiográficos você considerou para estabelecer seu diagnóstico? *

- Área radiolúcida sobre as raízes do terceiro molar
- Dilatação das raízes do terceiro molar
- Desvio do canal mandibular
- Descontinuidade da cortical do canal mandibular
- Resposta anterior "NÃO"

ANEXO F - Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD)

Título do projeto: **O USO DE UM APLICATIVO DE MENSAGENS PARA COMPARTILHAMENTO E DISCUSSÃO DE IMAGENS RADIOGRÁFICAS – ANÁLISE DE DIFERENTES COMPRESSÕES, EXTENSÕES DE ARQUIVOS, TELAS E DIAGNÓSTICOS.**

Pesquisador responsável: Mariana Boessio Vizzotto

Setor/departamento: Radiologia

Instituição: UFRGS

Telefone para contato: 51 33085023

Os autores do projeto de pesquisa comprometem-se a manter o sigilo dos dados coletados em prontuários e banco de dados referentes a pacientes atendidos no banco de dados da Radiologia Odontológica da UFRGS. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente com finalidade científica, preservando-se integralmente o anonimato dos pacientes. Declaram que irão cumprir todos os termos das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos previstas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, 27 de fevereiro de 2024

gov.br Documento assinado digitalmente
JERUSA JOBIM JARDIM
Data: 27/02/2024 21:09:22-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIANA BOESSIO VIZZOTTO
Data: 05/04/2024 09:26:02-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>