



**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA**

FABIANO GAVA

**Acurácia da radiografia periapical com filtros de
melhoramento na detecção de perda de enxerto ósseo ao
redor do implante dentário**

**Accuracy of periapical radiography with enhancement
filters in the detection bone graft loss around the dental
implants**

**MARINGÁ
2022**



**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA**

FABIANO GAVA

**Acurácia da radiografia periapical com filtros de
melhoramento na detecção de perda de enxerto ósseo ao
redor do implante dentário**

**Accuracy of periapical radiography with enhancement
filters in the detection bone graft loss around the dental
implants**

Dissertação formato artigo apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Odontologia, do Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Implantodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Polyane Mazucatto Queiroz

**MARINGÁ
2022**

Gava, Fabiano

Acurácia da radiografia periapical com filtros de
melhoramento na detecção de perda de enxerto
ósseo ao redor do implante dentário / Fabiano Gava
- Maringá, 2022

000 p. : il. ; 31 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Centro Universitário
Uningá, ano de defesa.

Orientadora: Profa. Dra. Polyane Mazucatto
Queiroz

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos
fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data: 07/02/2022

Comitê de Ética da UNINGÁ
Protocolo nº: 34183220.4.0000.5220

FOLHA DE APROVAÇÃO

FABIANO GAVA

Acurácia da radiografia periapical com filtros de melhoramento na detecção de perda de enxerto ósseo ao redor do implante dentário

Accuracy of periapical radiography with enhancement filters in the detection bone graft loss around the dental implants

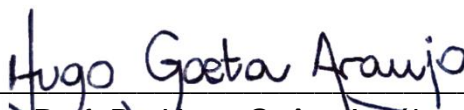
Dissertação em formato artigo apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Odontologia, do Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração de Implantodontia.

Maringá, 07 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Polyane Mazucatto Queiroz
UNINGÁ



Prof. Dr. Hugo Gaêta-Araújo
Universidade Federal de Alfenas



Prof. Dra. Samira Salmeron
UNINGÁ

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, como o maior orientador da minha vida.

Dedico esse trabalho à minha esposa Caroline e às minhas filhas Helena e Cecília.

AGRADECIMENTOS

A **Deus** pelas oportunidades de sempre me ajudar a crescer e vencer os meus desafios.

A toda a **minha família**, em especial à minha esposa **Caroline** e às minhas filhas **Helena e Cecília**, por sempre me incentivarem, e me derem forças para levantar todas as manhãs com o objetivo de vencer. Muito obrigado!

À minha Orientadora professora Dra. **Polyane Mazucatto Queiroz** por acreditar e confiar no meu trabalho, pelo respeito, por me ensinar, e sempre estar disposta e com um sorriso no rosto passando seus conhecimentos e, principalmente, pelos conselhos sábios. Quero deixar aqui o meu muito obrigado e agradecer novamente tudo que fez pela minha pessoa!

Às professoras Dra. **Ana Regina Casaroto** e Dra. **Samira Salmeron** por acreditarem e confiarem nos meus estudos.

Aos colegas de Mestrado, **Everton Salante, Fabiano Brites e Júlia Freitas**, pelo aprendizado e por contribuírem com uma palavra amiga ao longo dos estudos.

Ao programa de Mestrado Profissional em Odontologia do Centro Universitário Ingá, no nome da professora Dra. **Karina Maria Salvatore de Freitas**, e ao Centro Universitário Ingá, no nome do reitor Dr. **Ricardo Benedito de Oliveira**, pelas oportunidades.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigado!

RESUMO

Após instalação do implante dentário e enxerto ósseo, o exame de imagem faz-se necessário no acompanhamento clínico. O filtro de melhoramento de imagem radiográfica é um recurso que pode ser aplicado à radiografia digital a fim de aumentar a acurácia de diagnóstico. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a acurácia de filtros radiográficos para avaliação de perda de enxerto ósseo adjacente a implante dentário em radiografias periapicais. Foram inseridos 21 implantes dentários em alvéolos edêntulos em mandíbulas maceradas. A interface entre o implante dentário e a cortical alveolar foi preenchida com enxerto ósseo sintético particulado, considerando a situação inicial. Foram simuladas perdas do enxerto em três níveis: exposição da interface implante-tapa implante (PE1), exposição da primeira (PE2) e da segunda (PE3) espira do implante. Foram obtidas radiografias periapicais da situação inicial e dos três níveis de perda de enxerto. Todas as imagens foram salvas sem filtro de imagem (SF) e, posteriormente, foram aplicados filtros nas imagens: filtros de suavização (F1), de relevo (F2), de inversão (F3), Endo (F4), Perio (F5) e de pseudocolorização (F6). Assim, obteve-se 588 imagens radiográficas que foram avaliadas subjetivamente quanto à presença/ausência de perda do enxerto ósseo. Calculou-se os valores de área sob a curva ROC, sensibilidade, especificidade para esse diagnóstico. Esses valores foram comparados para os diferentes filtros pela análise de variância considerando nível de significância de 5%. Houve diferença significativa da acurácia ($p < 0,001$), sensibilidade ($p < 0,001$) e especificidade ($p < 0,001$) entre as imagens observadas. As imagens com filtros F1 ($p = 0,390$), F4 ($p = 0,404$) e F5 ($p = 0,178$) não apresentam diferença significativa de acurácia em relação às imagens SF. As imagens F2 e F6 apresentam, de forma geral, resultados menos satisfatórios. Os filtros F1, F4 e F5 podem ser aplicados nas radiografias periapicais sem comprometer a acurácia para essa tarefa de diagnóstico. Contudo, de forma geral, as imagens originais ainda apresentam melhor desempenho.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem. Enxerto ósseo. Filtros de imagem. Implantes dentários. Radiografia periapical. Reabsorção óssea.

ABSTRACT

After installation of the dental implant and bone graft, the imaging exam is necessary in the clinical follow-up. The radiographic image enhancement filter is a feature that can be applied to digital radiography in order to increase diagnostic accuracy. The present study was developed with the aim of evaluating the accuracy of radiographic filters for evaluating loss of bone graft adjacent to dental implants in periapical radiographs. Twenty-one dental implants were inserted in edentulous alveoli in macerated mandibles. The interface between the dental implant and the alveolar cortical bone was filled with a particulate synthetic bone graft, considering the initial situation. Graft losses were simulated at three levels: exposure of the implant-cap implant interface (PE1), exposure of the first (PE2) and second (PE3) implant thread. Periapical radiographs of the baseline and three levels of graft loss were obtained. All images were saved without image filter (SF) and, later, filters were applied to the images: smoothing (F1), emboss (F2), inverted (F3), Endo (F4), Perio (F5) filters and pseudocolorization (F6). Thus, 588 radiographic images were obtained and evaluated for the presence/absence of bone graft loss. Accuracy, sensitivity and specificity values for this diagnosis were calculated. These values were compared for the different filters by analysis of variance considering a significance level of 5%. There was a significant difference in accuracy ($p < 0.001$), sensitivity ($p < 0.001$) and specificity ($p < 0.001$) between the images observed. Images with F1 ($p = 0.390$), F4 ($p = 0.404$) and F5 ($p = 0.178$) filters do not show a significant difference in accuracy compared to SF images. The F2 and F6 images show, in general, less satisfactory results. Filters F1, F4 and F5 can be applied to periapical radiographs without compromising the accuracy for this diagnostic task. However, in general, the original images still perform better.

Keywords: Bone graft. Bone resorption. Dental implants. Enhancement filters. Diagnostic imaging. Periapical radiography.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação das diferentes situações estudadas: (A) condição inicial, (B) perda de enxerto com exposição da interface implante-tapa implante (PE1), (C) perda de enxerto com exposição da primeira espira do implante (PE2) e (D) perda de enxerto com exposição da segunda espira do implante (PE3) 21
- Figura 2 - Vista superior do cilindro do aparelho de raios X, receptor de imagem e mandíbula posicionados para obtenção da radiografia periapical de forma padronizada no dispositivo..... 22
- Figura 3 - Radiografia periapicais das condições estudadas: condição inicial (SPE), perda de enxerto com exposição da interface implante-tapa implante (PE1), perda de enxerto com exposição da primeira espira do implante (PE2) e perda de enxerto com exposição da segunda espira do implante (PE3) nas imagens originais (SF), e nas imagens com filtro: filtro de suavização (F1), filtro de relevo (F2), filtro de inversão (F3), filtro Endo (F4), filtro Perio (F5) e filtro de pseudocolorização (F6)..... 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo.....	25
Tabela 2 -	Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo incipiente com exposição da interface implante/tapa-implante (Perda nível 1)	26
Tabela 3 -	Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com exposição da primeira espira do implante (Perda nível 2)	27
Tabela 4 -	Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com exposição da segunda espira do implante (Perda nível 3)	28

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
AUC	<i>Area under the ROC curve</i>
kVp	Quilovoltagem-pico
mA	Miliamperagem
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
TIFF	<i>Tagged Image File Format</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	ARTIGO	18
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
4.	RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA A SOCIEDADE	35
	REFERÊNCIAS.....	36
	ANEXO 01	40
	ANEXO 02	47

1. INTRODUÇÃO

Há milênios, nos povos antigos houve os primeiros relatos da utilização de implantes dentais advindos de diferentes materiais (BRÄNEMARK *et al.*, 1969). Desde então, na busca de possibilidade de substituir os elementos dentários, vários materiais foram e continuamente são estudados como, por exemplo, prata, alumínio, latão, magnésio, aço, ouro e níquel (ALKUDMANI *et al.*, 2017). Os implantes parafusados feitos de cromo-cobalto não aguentavam a aplicação das forças laterais independentemente da intensidade aplicada, levando à fratura. Foram empregados também, os implantes confeccionados de cromo, níquel ou vanádio, porém não eram biocompatíveis com os tecidos biológicos (ARAUJO; WENNSTROM; LINDHE, 2006). Assim, com o avanço tecnológico na Odontologia, a busca por meios de reabilitação funcionais e estéticos fez com que técnicas e novos materiais fossem desenvolvidos.

O médico ortopedista Per Ingvar Bränemark apresentou à Odontologia uma nova possibilidade de reabilitação dentária para regiões edêntulas, estudando a base da osseointegração e as propriedades do titânio, um material biocompatível (MOZZATI *et al.*, 2012). A osseointegração é um processo de conexão que atua de maneira biológica e mecânica entre o osso e a interface do implante que é submetido as cargas da mastigação (BRÄNEMARK *et al.*, 1969). O titânio era o material mais biocompatível com a osseointegração. Os implantes em titânio possuíam propriedades físicas e biológicas compatíveis e melhores que os demais materiais estudados anteriormente. No ano de 1965, Bränemark fez a primeira instalação de um implante de titânio em tecido ósseo humano, e no ano de 1969, publicou um artigo sobre osseointegração, após 15 anos de estudo. A partir disso, o sistema Bränemark de implantes foi desenvolvido. Esse sistema consiste em um parafuso de titânio transmucoso, com a forma de um cilindro, que apresenta uma grande resistência a forças (BRÄNEMARK *et al.*, 1969; BRÄNEMARK *et al.*, 1977).

Após anos de pesquisas, o implante comprovou a sua eficácia e ganhou espaço na rotina da prática clínica odontológica (SILVA *et al.*, 2019). Contudo, para o sucesso do implante dentário, alguns fatores básicos como a técnica cirúrgica, tipo de implante e a condição óssea devem ser apropriados para reabilitação (BITTNER *et al.*, 2020). O implante dentário reestabelece as funções do sistema estomatognático como

deglutição, fonação e estética, melhorando a qualidade de vida do paciente (ELANI *et al.*, 2018; GRIGGS, 2017).

Em condições convencionais, após a extração dentária, é necessário aguardar o período de reparação óssea para a instalação do implante dentário (WANG *et al.*, 2004). Contudo, isso demanda maior tempo de tratamento e pode resultar em maior perda óssea, devido à acomodação dos tecidos no processo de reparação, o que pode comprometer volume ósseo, impactando em questões de osseointegração e fatores estéticos na reabilitação com implante dentário (CARLSSON; PERSSON, 1967; GHEISARI; EATEMADI; ALAVIAN, 2017).

Como uma forma de minimizar esses possíveis inconvenientes, foi proposta a instalação do implante no alvéolo fresco, ou seja, imediatamente após a extração dentária (SCHULTE; HEIMKE, 1976). Em termos de preservação de tecido ósseo, uma das vantagens do implante imediato é a máxima preservação da crista óssea marginal e retardo na reabsorção óssea após a extração dentária que favorecem o volume ósseo e que podem ser fatores determinantes para a estética de tecido gengival. Outro benefício dessa técnica é poder colocar o implante exatamente na região em que o dente estava, o que permite acompanhar a mesma inclinação do elemento dental extraído favorecendo a reabilitação protética (BUSER *et al.*, 2012; ALKUDMANI; AL JASSER; ANDREANA, 2017; GHEISARI; EATEMADI; ALAVIAN, 2017; FAN *et al.*, 2021). Além disso, com a instalação de implante imediato, o procedimento reabilitador é acelerado, reduzindo o tempo de edentulismo do paciente e, conseqüentemente, reestabelecendo a função e estética em curto período de tempo, em comparação com a técnica convencional (HAAG *et al.*, 2017; CAPELLI *et al.*, 2013; CHRCANOVIC; MARTINS; WENNERBERG, 2015). Os implantes imediatos têm sido instalados com resultados satisfatórios inclusive em casos de reabilitação com carga imediata (MOZZATI *et al.*, 2012).

Um fator importante que deve ser observado no caso de instalação de implante imediato é em relação a característica do alvéolo e do implante dentário. De modo geral, a cavidade do alvéolo apresenta um diâmetro maior que o implante, bem como a forma da cavidade geralmente não é arredondada igual ao implante (KIM *et al.*, 2011). Assim, devido a essas diferenças morfológicas e dimensionais, pode haver a formação de uma interface, *gap*, entre o implante dentário e a cortical óssea alveolar (ALKUDMANI; AL JASSER; ANDREANA, 2017; BOTTICELLI *et al.*, 2003).

Alguns estudos mostram que devido à formação mais rápida de tecido mole do que de tecido ósseo, se o *gap* maior que 2 mm não for preenchido com biomaterial, pode ocorrer a formação de um defeito ósseo e pode ocorrer o comprometimento do processo de osseointegração. Assim, recomenda-se realização de enxerto para o preenchimento do *gap* formado entre o implante e a cortical óssea alveolar (ARAUJO; WENNSTROM; LINDHE, 2006; BOTTICELLI *et al.*, 2003; TOMASI *et al.*, 2010; ALKUDMANI; AL JASSER; ANDREANA, 2017).

Enxerto com osso autógeno, que consiste no uso de tecido ósseo retirado de uma área doadora do próprio paciente, é o material padrão-ouro para esse tipo de procedimento. Entretanto, considerando os possíveis inconvenientes como da morbidade da área doadora, riscos de parestesia, fraturas ósseas, lesão de feixe vascular-nervoso, necrose tecidual e deiscência da sutura, houve necessidade da busca de um material substituto ósseo (FREITAS *et al.*, 2012; TITSINIDES; AGROGIANNIS; KARATZAS, 2019; WANG; YEUNG, 2017). O uso de substitutos ósseos pode ser uma técnica eficiente para o preenchimento do *gap* (KIM *et al.*, 2011). Entre esses substitutos, pode-se considerar materiais alógenos, xenógenos e aloplásticos, que podem ser utilizados isoladamente ou em combinação (BITTNER *et al.*, 2020; AL-SULAIMANI; MOKEEM; ANIL, 2013; SIVOLELLA *et al.*, 2020).

Dentre os biomateriais, destaca-se o osso bovino liofilizado que é um substituto ósseo biocompatível que tem sido utilizado em larga escala na odontologia. Esse material apresenta propriedades osteocondutoras que viabilizam uma regeneração óssea previsível e eficaz (RIBEIRO *et al.*, 2015). As partículas de osso liofilizado se integram e passam a fazer parte da estrutura óssea recém-formada, permitindo a manutenção do seu volume a longo prazo (MAIORANA *et al.*, 2017). Esse tipo de enxerto promove um arcabouço ideal para a formação óssea, que associado às características osteocondutoras, regeneram o osso e ainda diminuem os índices de reabsorção frente aos enxertos autógenos (KIM *et al.*, 2011).

O osso bovino é constituído de colágeno tipo 1 e hidroxapatita (GALIA *et al.*, 2008; GALIA *et al.*, 2011). O material passa por um processo de liofilização que tem como função diminuir a antigenicidade do enxerto (GALIA *et al.*, 2011). Em estudos que foram realizados para avaliar o comportamento histológico desse tipo de enxerto em humanos, foram verificadas excelentes características, como osteocondutividade e biocompatibilidade em cirurgias ortopédicas (DIESEL *et al.*, 2017; GALIA *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2015). Esse material favorece que novos capilares sanguíneos

se formem no leito cirúrgico, que haja tecido perivascular e possibilite a migração de células (SOUZA *et al.*, 2016). Dentro do alvéolo, o osso bovino liofilizado auxilia a estabilizar o coágulo sanguíneo, contribuindo para que as células osteoprogenitoras possam migrar e regenerar um novo tecido ósseo (MARTINEZ *et al.*, 2019).

Após a colocação do enxerto ósseo, o paciente deve estar em acompanhamento clínico e radiográfico para diagnóstico de uma possível perda de enxerto ósseo (POURHASHEMI *et al.*, 2015; BRUSCHI *et al.*, 2017; GALINDO-MORENO *et al.*, 2017). Os exames radiográficos contribuem de maneira significativa para esse diagnóstico, sendo que o mais empregado rotineiramente é a radiografia periapical que é uma técnica radiográfica intrabucal que apresenta bom detalhe, sendo ainda de fácil acesso e baixo custo (ESKANDARLOO *et al.*, 2018). Contudo, a imagem radiográfica apresenta a sobreposição como uma limitação inerente à técnica (WENZEL; MØYSTAD, 2010). Portanto, buscar ferramentas que possam otimizar o aproveitamento da radiografia periapical a fim de se obter maior acurácia de diagnóstico mostra-se como uma opção plausível. Na imagem radiográfica digital, é possível fazer a aplicação de filtros de pós-processamento que consistem em algoritmos matemáticos que são aplicados para favorecer as tarefas de diagnóstico (LEHMANN; TROELTSCH; SPIRTZER, 2002; ANGELOPOULOS *et al.*, 2004; OLIVEIRA-SANTOS *et al.*, 2019; BRASIL *et al.*, 2019). Nas radiografias periapicais digitais, a aplicação de filtro pode resultar do ajuste de parâmetros da imagem a partir da remoção total ou parcial de informações indesejáveis de sinais eletrônicos no pós-processamento (SOARES *et al.*, 2021; BRASIL *et al.*, 2019).

Os filtros são apresentados no mercado com a proposta de aumentar a acurácia das diferentes tarefas de diagnóstico na prática clínica odontológica (POURHASHEMI *et al.*, 2015). A aplicação do filtro tem apresentado resultados positivos para avaliação da lesão cáriosa em faces proximais (BELÉM *et al.*, 2013; MOYSTAD *et al.*, 2003) e alguns filtros podem apresentar bons resultados para mensuração de nível ósseo peri-implantar (DE AZEVEDO-VAZ *et al.*, 2012). Na avaliação da interface osso-implante, foi observado que as radiografias periapicais com filtro apresentam maior acurácia em comparação com as radiografias digitais sem filtros (VIDOR *et al.*, 2017). Contudo, ainda há divergências na literatura sobre o efeito dos filtros nas diferentes tarefas de diagnóstico.

Segundo o trabalho realizado por Costa *et al.* (2020), não houve melhora na acurácia da detecção de instrumentos em canais radiculares quando as imagens

originais foram comparadas às imagens com filtro. Assim bem como o estudo de Brasil *et al.* (2019) em que os autores não observaram desempenho melhor para as imagens com filtro, em relação às imagens sem filtro, para o diagnóstico de lesão periapical. Embora os filtros sejam rotineiramente empregados, alguns estudos mostram que as imagens originais podem ter aspecto mais familiar para os avaliadores, podendo apresentar melhores resultados em comparação com as imagens em que os filtros são utilizados (POURHASHEMI *et al.*, 2015).

Assim, observa-se que o efeito do filtro depende da tarefa de diagnóstico a ser estudada (BRASIL *et al.*, 2019). Na literatura consultada, não foram encontrados artigos que fizessem a avaliação da acurácia de filtros radiográficos na avaliação de enxerto ósseo adjacente a implante dentário. Frente a isso, esse trabalho tem como objetivo avaliar a acurácia de filtros radiográficos para avaliação de perda de enxerto ósseo adjacente a implante dentário em radiografias periapicais.

2. ARTIGO

O artigo apresentado foi escrito de acordo com as normas da Revista *Dentomaxillofacial Radiology* (Anexo 01).

ACURÁCIA DA RADIOGRAFIA PERIAPICAL COM FILTROS DE MELHORAMENTO NA DETECÇÃO DE PERDA DE ENXERTO ÓSSEO AO REDOR DO IMPLANTE DENTÁRIO

RESUMO

Objetivo: Avaliar a acurácia de filtros radiográficos para avaliação de perda de enxerto ósseo adjacente a implante dentário.

Métodos: Foram inseridos 21 implantes dentários em alvéolos edêntulos em mandíbulas maceradas. A interface entre o implante dentário e a cortical alveolar foi preenchida com enxerto ósseo sintético particulado, considerando a situação inicial. Foram simuladas perdas do enxerto em três níveis: exposição da interface implante-tapa implante (PE1), exposição da primeira (PE2) e da segunda (PE3) espira do implante. Pelo sistema VistaScan® (Dürr Dental, Beitigheim-Bissingen, Alemanha) e *software* DBSWIN (Dürr Dental) foram obtidas radiografias periapicais da situação inicial e dos três níveis de perda de enxerto. Todas as imagens foram salvas sem filtro de imagem (SF) e, posteriormente, foram aplicados filtros nas imagens: filtros de suavização (F1), de relevo (F2), de inversão (F3), Endo (F4), Perio (F5) e de pseudocolorização (F6). Assim, obteve-se 588 imagens radiográficas que foram avaliadas quanto à presença/ausência de perda do enxerto ósseo. Calculou-se os valores de área sob a curva ROC, sensibilidade, especificidade para esse diagnóstico. Esses valores foram comparados para os diferentes filtros pela análise de variância considerando nível de significância de 5%.

Resultados: Houve diferença significativa da acurácia ($p < 0,001$), sensibilidade ($p < 0,001$) e especificidade ($p < 0,001$) entre as imagens observadas. As imagens com filtros F1 ($p = 0,390$), F4 ($p = 0,404$) e F5 ($p = 0,178$) não apresentam diferença significativa de acurácia em relação às imagens SF. As imagens F2 e F6 apresentam, de forma geral, resultados menos satisfatórios.

Conclusão: Os filtros F1, F4 e F5 podem ser aplicados nas radiografias periapicais sem comprometer a acurácia para essa tarefa de diagnóstico. Contudo, de forma geral, as imagens originais ainda apresentam melhor desempenho.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem. Enxerto ósseo. Filtros de imagem. Implantes dentários. Radiografia periapical. Reabsorção óssea.

INTRODUÇÃO

Os implantes dentários são instalados em áreas edêntulas a fim de reestabelecer as funções do sistema estomatognático como deglutição, fonação e estética, melhorando a qualidade de vida do paciente. Após a perda do elemento dentário, o alvéolo passa por um processo de reparação em que ocorre a acomodação do tecido ósseo no alvéolo vazio antes da instalação do implante¹. Além do tempo necessário para aguardar esse processo de reparação ainda pode haver uma redução do volume ósseo. Assim, para minimizar os efeitos da reparação do alvéolo vazio após a extração dentária, em um mesmo ato cirúrgico, pode ser realizada a instalação de implante imediato²⁻⁴. Essa prática acelera o processo reabilitador, reduzindo o tempo de edentulismo do paciente e diminuindo os efeitos da acomodação do tecido ósseo na reparação que podem comprometer a reabilitação⁴⁻⁶. Assim, a instalação de implante dentário imediato permite o reestabelecimento da função e estética de forma mais satisfatória e em curto período, em comparação com a técnica convencional^{3,4,7,8}.

Contudo, ao instalar um implante no alvéolo fresco, devido às diferenças morfológicas e dimensionais entre o alvéolo e o implante, pode haver a formação de uma interface, *gap*. Quando o *gap* é maior que 2 mm faz-se necessário o preenchimento dessa interface implante-cortical óssea alveolar com biomaterial, para não comprometer o processo de osseointegração e obter resultados clínicos e estéticos mais satisfatórios⁹⁻¹². Diversos biomateriais, como osso bovino liofilizado e osso sintético, podem ser utilizados como enxerto biocompatíveis para preenchimento desse *gap*. Esses materiais apresentam propriedades osteocondutoras que viabilizam regeneração óssea previsível e eficaz¹³.

Após a instalação de implante e enxerto ósseo, a avaliação clínica e radiográfica são imprescindíveis para assegurar o sucesso da técnica e avaliação pós-operatória. As radiografias intrabucais periapicais contribuem de maneira significativa para diagnóstico da avaliação da interface implante – osso remanescente do

paciente¹⁴⁻¹⁶. Contudo, normalmente os estudos para esse fim são realizados envolvendo corticais ósseas, sem avaliação do enxerto ósseo.

A visualização da imagem radiográfica periapical na tela do monitor pode ser alterada em relação à imagem obtida originalmente¹⁷. Alguns recursos são oferecidos pelos diferentes sistemas digitais como ajustes de brilho, contraste, ferramenta de zoom e aplicação de filtros de imagem. O filtro é um recurso de pós-processamento que é empregado com o objetivo melhorar a acurácia de diagnóstico na prática clínica odontológica¹⁸⁻²³.

Têm sido observado resultados satisfatórios com uso do filtro em imagens radiográficas periapicais em algumas tarefas de diagnóstico, como diagnóstico de lesão cariosa^{20,24} e para mensuração de nível ósseo per-implantar²⁵, por exemplo. Contudo, ainda há divergências na literatura sobre o efeito dos filtros no diagnóstico de lesões periapicais¹⁷ e na detecção de instrumentos endodônticos fraturados²⁶.

Assim, observa-se que o efeito do filtro depende da tarefa de diagnóstico a ser estudada^{17,22}. Na literatura consultada, não foram encontrados artigos que fizessem a avaliação da acurácia de filtros radiográficos na avaliação de enxerto ósseo adjacente a implante dentário. Frente a isso, esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo avaliar a acurácia de filtros radiográficos para avaliação de perda de enxerto ósseo adjacente a implante dentário em radiografias periapicais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Ingá, via Plataforma Brasil, com CAAE: 34183220.4.0000.5220.

Preparação da amostra

Foram usadas doze mandíbulas humanas maceradas do departamento de Anatomia do Centro Universitário Ingá (Uningá, Paraná, Brasil). Foram selecionadas mandíbulas que apresentavam alvéolos edêntulos na região dos pré-molares.

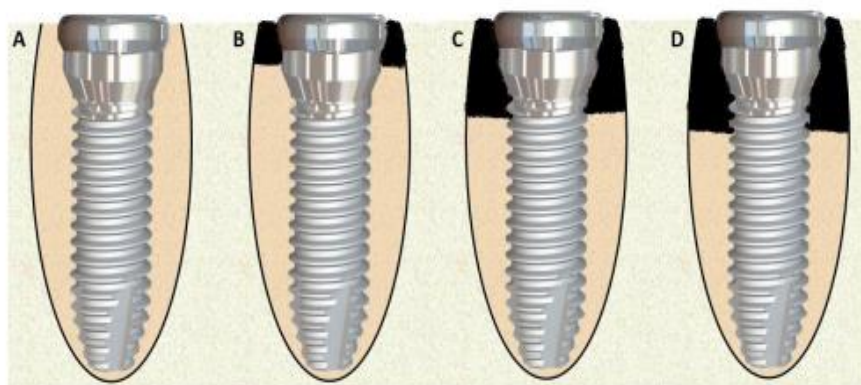
Foram usados 21 implantes dentários de titânio Vezza® (FGM, Joinville, Brasil) com diferentes dimensões. Os implantes foram previamente testados no alvéolo e selecionados de acordo com as características dimensionais do alvéolo dentário, e considerando diâmetro e altura do implante que melhor se adaptava ao alvéolo. Foram utilizados os casos em que havia um *gap* de pelo menos 2 mm entre o implante

dentário e a cortical óssea alveolar. Para realização do estudo, o implante dentário pré-selecionado foi posicionado no interior do alvéolo edêntulo, e foi confirmada a presença de *gap* de 2 mm com o uso de um paquímetro digital (Starrett nº 727-6/ 150, Massachussetts, Estados Unidos).

Simulação da reabsorção de enxerto ósseo

O *gap* entre o implante e a parede do osso alveolar foi preenchido com enxerto de material sintético particulado de substituição óssea à base de fosfato de cálcio Nanosynt® (FGM). O material de enxerto ósseo foi hidratado segundo a orientação do fabricante. Com o uso de uma cureta, foi feito o preenchimento de todo o *gap* ao redor do implante, até a interface implante-tapa implante, representando a condição inicial, sem perda de enxerto. Para simular as situações de perda de enxerto ósseo (Figura 1), foi realizada a remoção do enxerto ósseo por um implantodontista com mais de 15 anos de experiência utilizando curetas Gracey (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos da América) removendo osso do enxerto ao redor de todo o implante. A perda de enxerto (PE) foi simulada pela remoção do enxerto ósseo em três diferentes níveis: exposição da interface implante-tapa implante (PE1), exposição da primeira espira do implante (PE2) e exposição da segunda espira do implante (PE3).

Figura 1 – Representação das diferentes situações estudadas: (A) condição inicial, (B) perda de enxerto com exposição da interface implante-tapa implante (PE1), (C) perda de enxerto com exposição da primeira espira do implante (PE2) e (D) perda de enxerto com exposição da segunda espira do implante (PE3).



Obtenção das radiografias periapicais

Para obtenção das radiografias periapicais digitais, foi confeccionado um dispositivo em acrílico a fim de assegurar o paralelismo entre o receptor de imagem e o implante dentário e, conseqüentemente, a padronização para obtenção da radiografia periapical (Figura 2). Além disso, o dispositivo contava com uma placa de acrílico de 20 mm de espessura que foi posicionada entre o dispositivo e o cilindro do aparelho de raios X para simular a condição de atenuação da radiação pelos tecidos moles.

Figura 2 – Vista superior do cilindro do aparelho de raios X, receptor de imagem e mandíbula posicionados para obtenção da radiografia periapical de forma padronizada no dispositivo.



Foram obtidas quatro radiografias periapicais de cada implante: uma inicial (implante sem perda de enxerto ósseo - SPE) e três das situações de simulação de perda de enxerto ósseo (PE1, PE2 e PE3), totalizando 84 radiografias periapicais. As radiografias periapicais foram obtidas utilizando o aparelho de raios X Heliodent Plus® (Dentsply Sirona Imaging, Bensheim, Alemanha) operando com parâmetros energéticos de 70kVp e 7mA com tempo de exposição de 0,2 segundo. As radiografias foram obtidas utilizando placas de armazenamento de fósforo tamanho 2 do sistema VistaScan® (Dürr Dental, Beitigheim-Bissingen, Alemanha) usando o *software* DBSWIN (Dürr Dental). Nas 84 imagens originais (sem filtro - SF), por meio do *software* DBSWIN (Dürr Dental), foi realizada a aplicação de filtros de melhoramento da imagem, sendo utilizados seis filtros: filtro de suavização (F1), filtro de relevo (F2),

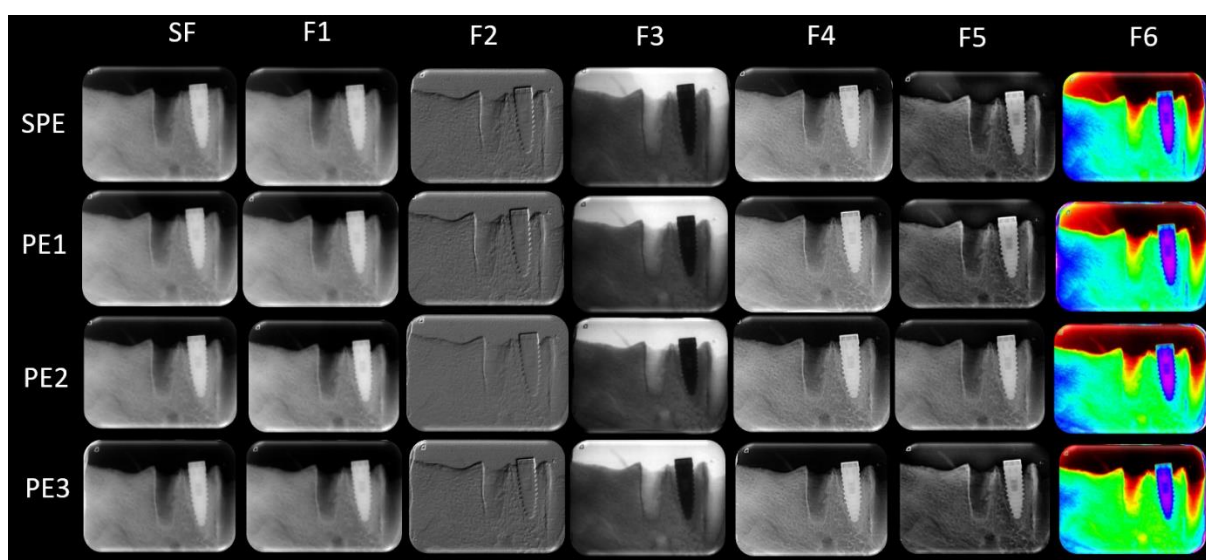
filtro de inversão (F3), filtro Endo (F4), filtro Perio (F5) e filtro de pseudocolorização (F6), totalizando 504 imagens com filtro e 84 imagens originais. Todas as 588 imagens radiográficas, originais e com os filtros, foram armazenadas no formato TIFF (*Tagged Image File Format*).

Avaliação das imagens radiográficas

As imagens radiográficas obtidas (Figura 3) foram codificadas e organizadas de forma aleatória para a avaliação. As imagens foram avaliadas por três cirurgiões-dentistas radiologistas, previamente calibrados, e com mais de cinco anos de experiência. Os avaliadores analisaram as imagens no software JPEGView (www.jpegview.sourceforge.net) quanto a presença/ausência de perda de enxerto ósseo em cada uma das faces mesial e distal do implante dentário usando uma escala de cinco pontos: 1 – definitivamente presente, 2 – provavelmente presente, 3 – incerto, 4 – provavelmente ausente e 5 – definitivamente ausente

A ferramenta de zoom podia ser usada livremente pelos avaliadores de acordo com suas preferências. Para evitar fadiga visual, os avaliadores foram orientados a avaliar até 40 radiografias periapicais por dia. Trinta dias após o término da avaliação inicial, foi realizada uma reavaliação de 30% da amostra para analisar a concordância intraexaminador.

Figura 3 – Radiografia periapicais das condições estudadas: condição inicial (SPE), perda de enxerto com exposição da interface implante-tapa implante (PE1), perda de enxerto com exposição da primeira espira do implante (PE2) e perda de enxerto com exposição da segunda espira do implante (PE3) nas imagens originais (SF), e nas imagens com filtro: filtro de suavização (F1), filtro de relevo (F2), filtro de inversão (F3), filtro Endo (F4), filtro Perio (F5) e filtro de pseudocolorização (F6).



Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e as análises estatísticas foram realizadas no software MedCalc 15.8 (MedCalc Software, Oostende, Bélgica). Foi calculada a acurácia pela área sob a curva ROC (AUC), sensibilidade e especificidade do diagnóstico para os diferentes níveis de perda de enxerto ósseo. A Análise de Variância (ANOVA) *one way* foi realizada para comparar os valores de diagnóstico para os diferentes níveis de perda de enxerto ósseo, considerando o nível de significância de 5%. O teste Kappa foi realizado para calcular as concordâncias intra e interexaminadores

RESULTADOS

Os valores de AUC, sensibilidade e especificidade das radiografias periapicais sem filtro (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo, independentemente do nível de perda de enxerto, estão apresentados na Tabela 1.

Houve diferença significativa da AUC ($p < 0,001$), sensibilidade ($p < 0,001$) e especificidade ($p < 0,001$) entre as imagens observadas, com maiores valores para as imagens originais (SF) e com Filtro Endo (F4) que não apresentaram diferenças significantes entre si ($p > 0,05$). Para acurácia, as imagens originais e imagens do filtro F4 não apresentaram diferença para as imagens dos filtros F1 ($p = 0,390$ e $p = 0,993$, para SF e F4, respectivamente) e F5 ($p = 0,178$ e $p = 0,613$, para SF e F4, respectivamente). As imagens com filtro de relevo (F2) apresentaram menores valores de AUC, sensibilidade e especificidade em relação às imagens SF e aos demais filtros ($p < 0,001$). O filtro de pseudocolorização (F6) não apresentou diferença significativa em relação ao F2 para AUC ($p = 0,571$) e sensibilidade ($p = 0,635$).

Tabela 1 – Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo.

Grupo	AUC	Sensibilidade	Especificidade
SF	0,809 ^a	0,622 ^a	0,873 ^a
F1	0,790 ^{ab}	0,765 ^a	0,722 ^b
F2	0,705 ^c	0,548 ^b	0,754 ^b
F3	0,765 ^{bd}	0,526 ^b	0,897 ^a
F4	0,790 ^{ab}	0,635 ^a	0,825 ^a
F5	0,779 ^{ab}	0,698 ^a	0,746 ^b
F6	0,719 ^{cd}	0,532 ^b	0,857 ^a
p-valor	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa, considerando nível de significância de 5%.

Os valores de AUC, sensibilidade e especificidade das radiografias periapicais sem filtro (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com a exposição da interface implante-tapa implante (Perda nível 1), estão apresentados na Tabela 2. Sem diferença significativa, as imagens originais (SF) e com filtro de suavização (F1) apresentaram maiores valores para AUC ($p = 0,534$), sensibilidade ($p = 0,127$) e especificidade ($p = 0,245$). As imagens originais e F1, também não apresentaram diferença significativa para acurácia em relação às imagens dos filtros F3 ($p = 0,147$ e $p = 0,362$, para SF e F1, respectivamente), F4 ($p = 0,768$ e $p = 0,716$, para

SF e F1, respectivamente) e F5 ($p=0,230$ e $p=0,593$, respectivamente). Os filtros de Relevância (F2) e Pseudocolorização (F6) apresentaram menores valores para AUC e para sensibilidade em relação às demais imagens, mas sem diferença significativa entre si ($p=0,375$ e $p=0,237$).

Tabela 2 – Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo incipiente com exposição da interface implante/tapa-implante (Perda nível 1)

Grupo	AUC	Sensibilidade	Especificidade
SF	0,797 ^a	0,764 ^a	0,873 ^a
F1	0,772 ^{ab}	0,746 ^a	0,722 ^b
F2	0,701 ^{bc}	0,541 ^{bc}	0,754 ^b
F3	0,737 ^a	0,516 ^{bc}	0,897 ^a
F4	0,785 ^a	0,741 ^a	0,825 ^a
F5	0,751 ^a	0,652 ^{ab}	0,746 ^b
F6	0,661 ^c	0,389 ^c	0,857 ^a
p-valor	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa, considerando nível de significância de 5%.

Os valores de AUC, sensibilidade e especificidade das radiografias periapicais sem filtro (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com a exposição da primeira espira do implante (Perda nível 2), estão apresentados na Tabela 3. As imagens originais (SF) e filtro de Realce (F4) não apresentaram diferença significativa para acurácia ($p=0,284$), sensibilidade ($p=0,632$) e especificidade ($p=0,731$). Para acurácia, as imagens originais (SF) e F4 também não apresentaram diferença significativa para as imagens F1 ($p=0,616$ e $p=0,542$, para SF e F4, respectivamente) e F5 ($p=0,480$ e $p=0,714$, para SF e F4, respectivamente). As imagens F2, F3 e F6 apresentaram menores valores de acurácia e sensibilidade em relação às demais imagens, mas sem diferença significativa entre elas.

Tabela 3 – Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com exposição da primeira espira do implante (Perda nível 2)

Grupo	AUC	Sensibilidade	Especificidade
SF	0,822 ^a	0,659 ^a	0,873 ^a
F1	0,804 ^a	0,786 ^a	0,722 ^b
F2	0,714 ^{bc}	0,563 ^b	0,754 ^b
F3	0,731 ^{bc}	0,462 ^b	0,897 ^a
F4	0,783 ^a	0,635 ^a	0,825 ^a
F5	0,796 ^a	0,722 ^a	0,746 ^b
F6	0,739 ^b	0,492 ^b	0,857 ^a
p-valor	p<0,001	p<0,001	p<0,001

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significante, considerando nível de significância de 5%.

Os valores de AUC, sensibilidade e especificidade das radiografias periapicais sem filtro (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com a exposição da segunda espira do implante (Perda nível 3), estão apresentados na Tabela 4. De forma geral, os maiores valores em acurácia, sensibilidade e especificidade foram observados nas imagens F3 e F4 que não apresentaram diferença significativa entre si, com $p=0,482$ para acurácia, $p=0,371$ para sensibilidade e $p=0,638$ para especificidade. O maior valor absoluto de especificidade foi observado com o Filtro Perio (F5), mas sem diferença em relação as imagens SF ($p=0,683$), F3 ($p=0,752$), F4 ($p=0,625$) e F6 ($p=0,695$). As imagens F2 apresentaram os menores valores para acurácia, sensibilidade e especificidade em relação às demais imagens para avaliação de perda de enxerto ósseo no nível da segunda espira de implante.

Tabela 4 – Valores de AUC, sensibilidade e especificidade das imagens originais (SF) e com os filtros para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo com exposição da segunda espira do implante (Perda nível 3)

Grupo	AUC	Sensibilidade	Especificidade
SF	0,806A	0,619B	0,873A
F1	0,793A	0,762A	0,722B
F2	0,701B	0,54B	0,754B
F3	0,827A	0,603AB	0,897A
F4	0,802A	0,675A	0,825A
F5	0,791A	0,563B	0,921A
F6	0,758AB	0,524B	0,857A
p-valor	p<0,001	p<0,001	p<0,001

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa, considerando nível de significância de 5%.

A concordância intraobservador apresentou valores de 0,678 a 0,810, ou seja, uma concordância forte²⁷. A concordância interobservador variou de 0,452 a 0,597, ou seja, moderada²⁷.

DISCUSSÃO

A radiografia periapical é comumente empregada como a radiografia de acompanhamento após a instalação de implantes para verificar a saúde do tecido peri-implantar¹⁴⁻¹⁶. Os recursos das imagens digitais são disponíveis com a proposta de obter imagens que propiciem um diagnóstico com maior precisão²⁰⁻²². Assim, os diferentes sistemas digitais comercializados apresentam diversas opções de filtros. Contudo, sabe-se se que o filtro está diretamente relacionado ao *software*, não tendo uma padronização de filtros para os diferentes sistemas digitais²³.

O filtro é um recurso de pós-processamento que consiste em algoritmos matemáticos que são aplicados para remover possíveis sinais eletrônicos indesejáveis por meio da seleção de uma faixa de frequência de sinais a ser intensificada^{25,28}, assim cada filtro irá influenciar em aspectos diferentes na imagem final. No presente estudo, foram avaliados seis filtros disponíveis no *software* DBSWIN (Dürr Dental) que é

vinculado ao sistema VistaScan® (Dürr Dental). Os filtros aplicados foram filtros de suavização, de relevo, de inversão, filtros Endo e Perio e filtro de pseudocolorização.

O filtro de suavização busca corrigir o ruído da imagem com a dispersão das densidades, aumentando a escala de tons de cinza, a fim de torná-la mais uniforme²⁹. E essa redução de ruído da imagem pode ter contribuído para os resultados de acurácia satisfatórios em comparação as imagens obtidas sem filtro nesse presente estudo.

Embora o filtro de relevo tenha apresentado uma maior precisão na mensuração do nível ósseo peri-implantar²⁵, para a avaliação do enxerto ósseo esse resultado não se manteve. O desempenho insatisfatório desse filtro na tarefa de diagnóstico abordada no presente estudo pode ser decorrente da característica da estrutura avaliada. O filtro de relevo apresenta a imagem com os tons de cinza médio, evidenciando as bordas das estruturas o que resulta em um efeito de profundidade³⁰. Assim, na avaliação do nível ósseo em que é considerado um limite do nível ósseo, de fato, esse filtro pode contribuir. No entanto, nesse estudo, como o enxerto ósseo utilizado foi um enxerto particulado, entende-se que possivelmente as partículas ósseas estejam mascaradas com o tecido ósseo remanescente do paciente, de forma que não há nenhum limite claro a ser evidenciado, resultando em um aspecto cinza uniforme, dificultando a visualização de possível perda de enxerto.

O filtro de inversão consiste em converter os tons de cinza da imagem, de modo que os pixels brancos são apresentados pretos e vice-versa, proporcional a intensidade do pixel, resultando no aspecto de uma imagem invertida²⁵. A avaliação das imagens com filtro de inversão resultou em acurácia semelhante ou inferior a acurácia observada com a avaliação das imagens originais, assim como no estudo de Pourhashemi, *et al.* (2015) em que os autores avaliaram tecido peri-implantar. Esse aspecto de imagem invertida pode causar estranheza aos avaliadores, por ser um padrão exatamente inverso ao qual estão habituados.

Os filtros Endo e Perio apresentam um comportamento de realce da imagem. Esses filtros agem acentuando a transição das densidades dos níveis de cinza, dessa forma deixando alguns *pixels* mais evidentes. De forma geral, esses filtros foram os que apresentaram melhor desempenho em relação aos demais, assim como o trabalho de Vidor, *et al.* (2017) em que o filtro Endo apresentou melhora no diagnóstico da interface implante-tecido ósseo. Outros filtros de realce, como o *Sharpen* do sistema Digora, tem apresentado resultado positivo na acurácia para o diagnóstico de

lesão cariiosa²⁴. Contudo, o desempenho desses filtros de realce não chegou a ser superior ao observado com as imagens originais no presente estudo. Isso pode ser ocasionado devido ao aumento de ruído em decorrência dessa acentuação de alguns *pixels*¹⁷. Esse aumento de ruído pode ser o fator que contribuiu para resultados inferiores dos filtros Endo e Perio na mensuração do nível ósseo²⁵ por aumentar a imprecisão das bordas. Assim bem como esse ruído pode ter sido o fator responsável pelo aumento dos valores na dimensão fractal, indicando maior complexidade das estruturas por resultar em uma imagem ruidosa²³.

A maioria dos sistemas digitais apresentam o filtro de pseudocolorização. Esse filtro realiza a conversão de um nível de cinza em uma cor. Isso teoricamente poderia facilitar a visualização uma vez que o olho humano consegue distinguir mais cores do que tons de cinza³¹. No entanto, esse recurso só funcionaria de forma eficaz se um tom de cinza correspondesse a uma estrutura em particular, contudo é sabido que pelas diferentes características e espessuras de uma mesma estrutura isso não ocorre, podendo esse ser o fator responsável pelo desempenho não satisfatório desse filtro na avaliação de perda de enxerto ósseo.

Além dos filtros, podem ser ajustados valores de brilho e contraste para a imagem radiográfica. Contudo, há divergências na literatura sobre a influência ou não das ferramentas de brilho e contraste para tarefas de diagnóstico³²⁻³³ assim, nesse presente trabalho os avaliadores não fizeram uso dessas ferramentas para evitar qualquer possível influência na avaliação dos filtros.

Os filtros são recursos de fácil aplicação por parte do cirurgião-dentista, podendo ser facilmente incorporados à rotina clínica em situações que possam contribuir de forma efetiva no diagnóstico. Embora seja uma questão subjetiva, o uso de alguns filtros pode dar um aspecto mais agradável à imagem. Contudo, é necessário considerar a experiência do profissional em interpretar as imagens em que foram aplicados filtros para que se tenha o máximo de aproveitamento do recurso¹⁵.

Assim, os filtros de realce, como o filtro Endo e Perio, e filtro de suavização podem ser aplicados nas radiografias periapicais sem comprometer de forma significativa a avaliação do enxerto ósseo adjacente a implante dentário. Contudo, de forma geral, as imagens originais ainda se apresentam com maior acurácia para essa tarefa de diagnóstico.

REFERÊNCIAS

1. Gheisari R, Eatemadi H, Alavian A. Comparison of the Marginal Bone Loss in One-stage versus Two-stage Implant Surgery. *J Dent (Shiraz)* 2017; 18(4):272-6.
2. Schulte W, Heimke G. The Tubinger immediate implant. *Quintessenz* 1976; 27(6):17-23.
3. Chrcanovic BR, Martins MD, Wennerberg A. Immediate placement of implants into infected sites: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17(1):e1-e16.
4. Fan R, Quinton HA, Golberg MB, Portnof JE Immediate Implants. *Dent Clin North Am* 2021; 65(1):89-102.
5. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9(5):332-43.
6. Passoni BB, de Castro DSM, de Araújo MA, de Araújo CD, Piatelli A, Benfatti CA. Influence of immediate/delayed implant placement and implant platform on the peri-implant bone formation. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27(11):1376-83.
7. Haag DG, Peres KG, Balasubramanian M, Brennan DS. Oral Conditions and Health-Related Quality of Life: A Systematic Review. *J Dent Res* 2017; 96(8):864-874.
8. Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, *et al.* Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2013; 84(12):1768-74.
9. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(6):606-14.
10. Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(1):35-42.
11. Tomasi C, Sanz M, Cecchinato D, Pjetursson B, Ferrus J, Lang NP, *et al.* Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1):30-6.
12. Alkudmani H, Al Jasser R, Andreana S. Is Bone Graft or Guided Bone Regeneration Needed When Placing Immediate Dental Implants? A Systematic Review. *Implant Dent* 2017; 26(6):936-44.
13. Ribeiro TA, Coussirat C, Pagnussato F, Diesel CV, Macedo FCS, Macedo CAS, *et al.* Lyophilized xenograft: a case series of histological analysis of biopsies. *Cell and tissue banking* 2015; 16(2):227-233.

14. Borg E, Gröndahl K, Persson LG, Gröndahl HG. Marginal bone level around implants assessed in digital and film radiographs: in vivo study in the dog. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2(1):10-7.
15. Pourhashemi SJ, Ghoncheh Z, Kiani MT, Emami R, Kharazifard MJ. Diagnostic Accuracy of Inverted and Unprocessed Digitized Periapical Radiographs for Detection of Peri-Implant Defects. *J Dent (Tehran)* 2015; 12(8):571-6.
16. Vidor MM, Liedke GS, Vizzotto MB, da Silveira HLD, da Silveira PF, Araujo CW, *et al.* Imaging evaluating of the implant/bone interface-an in vitro radiographic study. *Dentomaxillofac Radiol* 2017; 46(5):20160296.
17. Brasil DM, Yamasaki MC, Santaella GM, Guido MCZ, Freitas DQ, Haiter-Neto F. Influence of VistaScan image enhancement filters on diagnosis of simulated periapical lesions on intraoral radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology* 2019; 48(2):20180146.
18. Lehmann TM, Troeltsch E, Spitzer K. Image processing and enhancement provided by commercial dental software programs. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31(4):264-72.
19. Angelopoulos C, Bedard A, Katz JO, Karamanis S, Parissis N. Digital panoramic radiography: An overview. *Semin Orthod* 2004; 10(3):194–203.
20. Møystad A, Svanaes DB, van der Stelt PF, Gröndahl HG, Wenzel A, van Ginkel FC, *et al.* Comparison of standard and task-specific enhancement of Digora storage phosphor images for approximal caries diagnosis. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32(6):390-6.
21. Raitz R, Assunção Junior JN, Fenyó-Pereira M, Correa L, de Lima LP. Assessment of using digital manipulation tools for diagnosing mandibular radiolucent lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 2012; 41(3):203-10.
22. Choi JW, Han WJ, Kim EK. Image enhancement of digital periapical radiographs according to diagnostic tasks. *Imaging Sci Dent* 2014; 44(1):31-5.
23. Oliveira-Santos N, Michels M, Freitas DQ, Haiter-Neto F, Oliveira ML. Influence of phosphor plate-based radiographic image specifications on fractal analysis of alveolar bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2019; 128(4):418-423.
24. Belém MDF, Ambrosano GM, Tabchoury CP, Ferreira-Santos RI, Haiter-Neto F. Performance of digital radiography with enhancement filters for the diagnosis of proximal caries. *Braz Oral Res* 2013; 27(3):245-251.
25. de Azevedo Vaz SL, Neves FS, Figueirêdo EP, Haiter-Neto F, Campos PS. Accuracy of enhancement filters in measuring in vitro peri-implant bone level. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24(10):1074-7.
26. Costa ED, Brasil DM, Gaêta-Araujo H, Oliveira-Santos C, Freitas DQ. Do image enhancement filters in complementary metal oxide semiconductor and

- photostimulable phosphor imaging systems improve the detection of fractured endodontic instruments in periapical radiography? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2021; 131(2):247-255.
27. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-74.
 28. Yalcinkaya S, Künzel A, Willers R, Thoms M, Becker J. Subjective image quality of digitally filtered radiographs acquired by the Dürr Vistascan system compared with conventional radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101(5):643-51.
 29. Haiter-Neto F, dos Anjos Pontual A, Frydenberg M, Wenzel A. Detection of non-cavitated approximal caries lesions in digital images from seven solid-state receptors with particular focus on task-specific enhancement filters. An ex vivo study in human teeth. *Clin Oral Investig* 2008; 12(3):217-23.
 30. Baksi BG, Alpöz ESİN, Soğur E, Mert A. Perception of anatomical structures in digitally filtered and conventional panoramic radiographs: a clinical evaluation. *Dentomaxillofacial Radiology* 2010; 39(7):424-430.
 31. Kats L, Vered M. Pseudo-color filter in two-dimensional imaging in dentistry. *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2014; 31(4):13-5.
 32. Tyndall DA, Ludlow JB, Platin E, Nair M. A comparison of kodak ektaspeed plus film and the siemens sidexis digital imaging system for caries detection using receiver operating characteristic analysis, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 1998; 85(1):113-118.
 33. Gaêta-Araujo H, Nascimento EHL, Brasil DM, Gomes AF, Freitas DQ, De Oliveira-Santos C. Detection of Simulated Periapical Lesion in Intraoral Digital Radiography with Different Brightness and Contrast. *Eur Endod J* 2019; 22;4(3):133-138.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o desenvolvimento dos sistemas de filtro para melhoramento da imagem, a fim de obter melhor acurácia nas tarefas de diagnóstico, é importante considerar que o uso de filtros de realce, como o Filtro Endo e Perio, e o filtro de suavização podem ser utilizados para avaliação do enxerto ósseo adjacente ao implante dentário. Contudo, de forma geral, as imagens originais ainda se apresentam com maior acurácia para essa tarefa de diagnóstico.

4. RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA A SOCIEDADE

O presente estudo permite avaliar os filtros de melhoramento de imagem de um sistema de radiografias digitais a fim de avaliar a acurácia para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo adjacente ao implante dentário. Considerando a facilidade de uso desse recurso, seria interessante obter melhor acurácia, contudo, embora alguns filtros possam ser utilizados, as imagens originais ainda se apresentam com maior acurácia para o diagnóstico de perda de enxerto ósseo adjacente ao implante dentário.

REFERÊNCIAS

AL-SULAIMANI, A. F.; MOKEEM, S. A.; ANIL, S. Peri-implant defect augmentation with autogenous bone: a study in beagle dogs. **J Oral Implantol**, v. 39, n. 1, p. 30-6, 2013.

ALKUDMANI, H.; AL JASSER, R.; ANDREANA, S. Is Bone Graft or Guided Bone Regeneration Needed When Placing Immediate Dental Implants? A Systematic Review. **Implant Dent**, v. 26, n. 6, p. 936-44, 2017.

ANGELOPOULOS, C., *et al.* Digital panoramic radiography: An overview. **Semin Orthod**, v. 10, n. 3, p. 194–203, 2004.

ARAUJO, M. G.; WENNSTROM, J. L.; LINDHE, J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. **Clin Oral Implants Res**, v. 17, n. 6, p. 606-14, 2006.

BELÉM, M. D. F. *et al.* Performance of digital radiography with enhancement filters for the diagnosis of proximal caries. **Braz Oral Res**, v. 27, n. 3, p. 245-251, 2013.

BITTNER, N., *et al.* Evaluation of Horizontal and Vertical Buccal Ridge Dimensional Changes After Immediate Implant Placement and Immediate Temporization With and Without Bone Augmentation Procedures: Short-Term, 1-Year Results. A Randomized Controlled Clinical Trial. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 40, n. 1, p. 83-93, 2020.

BOTTICELLI, D. *et al.* The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, v. 14, n. 1, p. 35-42, 2003.

BRÄNEMARK, P. I., *et al.* Intraosseous anchorage of dental prostheses. Experimental studies. **Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Stockholm**, v. 3, n. 2, p.81-100, 1969.

BRÄNEMARK, P. I., *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw: experience from a 10-year period. **Scand. J. Plast. Reconstr. Surg., Stockholm**, v. 16, n. 1, p. 132, 1977.

BRASIL, D. M., *et al.* Influence of VistaScan image enhancement filters on diagnosis of simulated periapical lesions on intraoral radiographs. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 48, n. 2, 20180146, 2019.

BRUSCHI, G. B., *et al.* Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 32, n. 1, p. 114-20, 2017.

BUSER D., *et al.* 10-Year Survival and Success Rates of 511 Titanium Implants with a Sandblasted and Acid-Etched Surface: A Retrospective Study in 303 Partially Edentulous Patients. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 14, n. 6, p. 839-51, 2012.

CAPELLI, M. *et al.* Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. **J Periodontol**, v. 84, n. 12, p. 1768-74, 2013.

CARLSSON, G. E.; PERSSON, G. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. A longitudinal, clinical, and x-ray cephalometric study covering 5 years. **Odontol Revy**, v. 18, n. 1, p. 27-54, 1967.

CHRCANOVIC, B. R.; MARTINS, M. D.; WENNERBERG, A. Immediate placement of implants into infected sites: a systematic review. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 17, Suppl. 1, p. e1-e16, 2015.

COSTA, E. D., *et al.* Do image enhancement filters in complementary metal oxide semiconductor and photostimulable phosphor imaging systems improve the detection of fractured endodontic instruments in periapical radiography? **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 131, n. 2, p. 247-255, 2021.

DIESEL, C. V., *et al.* Acetabular revision in total hip arthroplasty with tantalum augmentation and lyophilized bovine xenograft. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 52, n. 1, p. 46–51, 2017.

ELANI, H. W. *et al.* Trends in dental implant use in the US, 1999–2016, and projections to 2026. **Journal of dental research**, v. 97, n. 13, p. 1424-1430, 2018.

ESKANDARLOO, A., *et al.* Diagnostic accuracy of three cone beam computed tomography systems and periapical radiography for detection of fenestration around dental implants. **Contemporary clinical dentistry**, v. 9, n. 3, p. 376, 2018.

FAN, R. *et al.* Immediate Implants. **Dent Clin North Am**, v. 65, n. 1, p. 89-102, 2021.

FREITAS, J. A. D. S. *et al.* Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies-USP (HRAC-USP) - part 3: Oral and Maxillofacial Surgery. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 6, p. 673-679, 2012.

GALIA, C. R., *et al.* In vitro and in vivo evaluation of lyophilized bovine bone biocompatibility. **Clinics**, v. 63, n. 6, p. 801–806, 2008.

GALIA, C. R., *et al.* Physicochemical characterization of lyophilized bovine bone grafts. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 46, n. 4, p. 444–451, 2011.

GALIA, C. R., *et al.* Bovine lyophilized graft (blg): histological analysis on behavior in humans after 49 months. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 47, n. 6, p. 770–775, 2012.

GALINDO-MORENO. P., *et al.* Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow-diameter implants: 5- year follow-up of a multicenter prospective clinical study. **Clin Oral Implants Res**, v. 28, p. 1584-91, 2017.

GHEISARI, R.; EATEMADI, H.; ALAVIAN, A. Comparison of the Marginal Bone Loss in One-stage versus Two-stage Implant Surgery. **J Dent (Shiraz)**, v. 18, n. 4, p. 272-6, 2017.

GRIGGS, J. A. Dental implants. **Dent Clin North Am**, v. 61, n. 4, p. 857-871, 2017.

HAAG, D. G., *et al.* Oral Conditions and Health-Related Quality of Life: A Systematic Review. **J Dent Res**, v. 96, n. 8, p. 864-874, 2017.

KIM, S., *et al.* Effects of biphasic calcium phosphate bone substitute on circumferential bone defects around dental implants in dogs. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 26, n. 2, p. 265-73, 2011.

LEHMANN, T. M.; TROELTSCH, E.; SPITZER, K. Image processing and enhancement provided by commercial dental software programs. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 31, n. 4, p. 264-72, 2002.

MAIORANA, C., *et al.* Alveolar socket preservation with demineralised bovine bone mineral and a collagen matrix. **Journal of periodontal & implant science**, v. 47, n. 4, p. 194-210, 2017.

MOZZATI, M., *et al.* Immediate postextraction implant placement with immediate loading for maxillary full-arch rehabilitation: A two-year retrospective analysis. **J Am Dent Assoc**, v. 143, n. 2, p. 124-33, 2012.

MØYSTAD, A., *et al.* Comparison of standard and task-specific enhancement of Digora storage phosphor images for approximal caries diagnosis. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 32, n. 6, p. 390-6, 2003.

OLIVEIRA-SANTOS, N., *et al.* Influence of phosphor plate-based radiographic image specifications on fractal analysis of alveolar bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2019 Oct;128(4):418-423.

POURHASHEMI, S. J., *et al.* Diagnostic Accuracy of Inverted and Unprocessed Digitized Periapical Radiographs for Detection of Peri-Implant Defects. **J Dent (Tehran)**, v. 12, n. 8, p. 571-6, 2015.

RIBEIRO, T. A., *et al.* Lyophilized xenograft: a case series of histological analysis of biopsies. **Cell and tissue banking**, v.16, n. 2, p. 227–233, 2015.

SCHULTE, W.; HEIMKE, G. The Tubinger immediate implant. **Quintessenz**, v. 27, n. 6, p. 17-23, 1976.

SIVOLELLA, S., *et al.* Evaluation and comparison of histologic changes and implant survival in extraction sites immediately grafted with two different xenografts: A randomized clinical pilot study. **Clin Oral Implants Res**, v. 31, n. 9, p. 825-35, 2020.

SOARES, L., *et al.* Application of image processing techniques to aid in the detection of vertical root fractures in digital periapical radiography. **Clinical oral investigations**, p. 1-9, 2021.

TITSINIDES, S.; AGROGIANNIS, G.; KARATZAS, T. Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. **Japanese dental science review**, v. 55, n. 1, p. 26-32, 2019.

TOMASI, C., *et al.* Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. **Clin Oral Implants Res**, v. 21, n. 1, p. 30-6, 2010.

VIDOR, M. M., *et al.* Imaging evaluating of the implant/bone interface-an in vitro radiographic study. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 46, n. 5, 20160296, 2017.

WANG, H. L.; KIYONOBU, K.; NEIVA, R. F. Socket augmentation: rationale and technique. **Implant Dentistry**, v. 13, n. 4, p. 286-296, 2004.

WANG, W.; YEUNG, K. W. K. Bone grafts and biomaterials substitutes for bone defect repair: A review. **Bioactive materials**, v. 2, n. 4, p. 224-247, 2017.

WENZEL, A.; MØYSTAD, A. Work flow with digital intraoral radiography: a systematic review. **Acta Odontol Scand**, 2010.

ANEXO 1

Normas da revista selecionada para o envio do artigo (*Dentomaxilofacial Radiology*)

INSTRUCTION FOR AUTHORS

Preparing your submission

For guidelines regarding word count, figure/table count and references for all DMFR article types see [here](#).

Authors' names and affiliations should not appear anywhere on the manuscript pages or the images (to ensure blind peer-review).

Teeth should be designated in the text using the full English terminology. In tables and figures individual teeth can be identified using the FDI two-digit system, i.e. tooth 13 is the first permanent canine in the right maxilla region.

Author contribution statement

DMFR requires that an author contribution statement accompany each submission, outlining the contributions of each author towards the work. A template statement can be downloaded [here](#).

DMFR requires that for all submitted papers:

- All the authors have made substantive contributions to the article and assume full responsibility for its content; and
- All those who have made substantive contributions to the article have been named as authors.

The [International Committee of Medical Journal Editors](#) recommends the following definition for an author of a work, which we ask our authors to adhere to:

Authorship be based on the following 4 criteria [1]:

- Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- Final approval of the version to be published; AND
- Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

1 The International Committee of Medical Journal Editors, Roles and Responsibilities of Authors, Contributors, Reviewers, Editors, Publishers, and Owners: Defining the Role of Authors and Contributors, http://www.icmje.org/roles_a.html

Title Page

The title page is a separate submission item to the main manuscript and should provide the following information:

- Title of the paper. Abbreviations other than those used as standard in the literature, e.g. DNA, CT, MRI, PET, etc., should not be used in the title. Commercial product brand names or proprietary names should not be used in the title.

- A shortened version of the title (no more than 70 characters in length, including spaces) should be provided for use as the running head. Abbreviations are permissible.
- Type of Manuscript ([see all types of manuscript](#))
- Author names should appear **in full** (in the format: "first name, initial(s), last name), qualifications and affiliations.
- Statement indicating any source of funding or financial interest where relevant should be included.
- A cover letter or statement can be included into the title page, but please note this is not a compulsory item.

Blind title page

A blind title page should be included with the full manuscript, giving only the title (i.e. without the authors' names and affiliations), for use in the peer-review process.

Abstract

The abstract should be an accurate and succinct summary of the paper, not exceeding **250 words**. For papers containing research: the abstract should be constructed under the following subheadings:

- Objectives;
- Methods;
- Results;
- Conclusions.

These subheadings should appear in the text of the abstract and the abstract should not contain references. The abstract should: indicate the specific objective or purpose of the article; describe the methods used to achieve the objective, stating what was done and how it was done; present the findings of the methods described – key statistics should be included; present the conclusion of the study based solely on the data provided, and highlight the novelty of the work.

Commercial product brand names or proprietary names can be used once, in parentheses following the first mention of the item, in the text of the abstract.

Beneath the abstract please select up to 5 keywords from the current [Medical Subject Headings \(MeSH\)](#).

Main text

Please organise your paper in a logical structure with clear subheadings to indicate relevant sections. It is up to the authors to decide the specific nature of any subheadings as they see fit. Research papers typically follow the structure:

- Introductory section;
- Methods and materials/patients;
- Results;
- Discussion;
- Conclusion;
- Acknowledgments (if relevant).

Present results in a clear logical sequence. The conclusions drawn should be supported by the results obtained and the discussion section should comment critically on the findings and conclusions as well as any limitations of the work.

Acknowledgments should be brief and should indicate any potential conflicts of interest and sources of financial support.

An appendix may be used for mathematical formulae or method details of interest to readers with specialist knowledge of the area.

In addition:

- Avoid repetition between sections.
- Avoid repetition of text featured in tables and the main body of the article.
- Abbreviations and acronyms may be used where appropriate, but must always be defined where first used.
- Commercial product brand names or proprietary names can be used once, in parentheses following the first mention of the item, in the main body of the article. Please use the non-proprietary name thereafter.
- The names and locations (town, country) of manufacturers of all equipment and non-generic drugs must be given.
- Avoid the use of footnotes.
- Use SI units throughout the text (Grays, Sieverts not RADs and REMs).

References

- Authors are responsible for the accuracy of the references. Only papers closely related to the work should be cited; exhaustive lists should be avoided. All references must appear both in the text and the reference list.
- References should follow the Vancouver format.
- In the text, references are cited in numerical order as superscript numbers starting at 1. The superscript numbers are placed AFTER the full point.
- At the end of the paper they should be listed (double-spaced) in numerical order corresponding to the order of citation in the text.
- A reference cited in a table or figure caption counts as being cited where the table or figure is first mentioned in the text.
- Papers in press may be included in the list of references.
- Do not include references to uncompleted work or work that has not yet been accepted for publication. Abstracts and/or papers presented at meetings not in the public domain should not be included as references.
- References to private communications should be given only in the text (i.e. no number allocated). The author and year should be provided.
- If there are 6 or fewer authors, list them all. If there are 7 or more, list the first 6 followed by et al.
- Abbreviations for titles of medical periodicals should conform to those used in the latest edition of Index Medicus.
- The first and last page numbers for each reference should be provided.
- Abstracts and letters must be identified as such.

Examples of references:

Journal article:

Gardner DG, Kessler HP, Morency R, Schaffner DL. The glandular odontogenic cyst: an apparent entity. *J Oral Pathol* 1988; 17:359–366.

Journal article, in press:

Dufoo S, Maupome G, Diez-de-Bonilla J. Caries experience in a selected patient population in Mexico City. *Community Dent Oral Epidemiol* (in press).

Complete book:

Kramer IRH, Pindborg JJ, Shear M. *Histological typing of odontogenic tumours* (2nd edn). Berlin: Springer Verlag, 1992.

Chapter in book:

DelBalso AM, Ellis GE, Hartman KS, Langlais RP. Diagnostic imaging of the salivary glands and periglandular regions. In: DelBalso AM (ed). Maxillofacial imaging. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1990, pp 409–510.

Abstract:

Mileman PA, Espelid I. Radiographic treatment decisions - a comparison between Dutch and Norwegian practitioners. *J Dent Res* 1986; 65: 609 (Abstr 32).

Letter to the Editor:

Gomez RS, de Oliveira JR, Castro WH. Spontaneous regression of a paradental cyst. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 296 (letter).

Journal article on the internet:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

Homepage/Web site:

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Tables

Tables should be referred to specifically in the text of the paper but provided as separate files.

- Number tables consecutively with Arabic numerals (1, 2, 3, etc.), in the order in which they appear in the text.
- Give each table a short descriptive title.
- Make tables self-explanatory and do not duplicate data given in the text or figures.
- Aim for maximum clarity when arranging data in tables. Where practicable, confine entries in tables to one line (row) in the table, e.g. “value (±sd) (range)” on a single line is preferred to stacking each entry on three separate lines.
- Ensure that all columns and rows are properly aligned.
- Include horizontal rules at the top and bottom of a table and one below the column headings. If a column heading encompasses two or more subheadings, then the main headings and subheadings should be separated by a single short rule. No other rules should be included, neither horizontal nor vertical.
- Appropriate space should be used to separate columns. Rows should be double-spaced.
- A table may have footnotes if necessary. These should be referred to within the table by superscript letters, which will then also be given at the beginning of the relevant footnote. Begin each footnote on a new line. A general footnote referring to the whole table does not require a superscript letter.
- Define abbreviations in tables in the footnotes even if defined in the text or a previous table.
- Submit tables as editable text.

Figures

Figures should be referred to specifically in the text of the paper.

- Number figures consecutively using Arabic numerals (1, 2, 3, etc.) and any figure that has multiple parts should be labelled alphabetically (e.g. 2a, 2b).
- Concise, numbered legend(s) should be listed on a separate sheet. Avoid repeating material from the text.
- Abbreviations used in figures should be defined in the caption.
- Labelling of artwork should be Arial 8 point font.
- Ideally, figure sizes should be 84 mm wide, 175 mm wide or the intermediate width of 130 mm.

Files

- Supply image files in EPS, TIFF, PDF or JPEG format.
- TIFF is preferred for halftones, i.e. medical images such as radiographs, MR scans etc.
- EPS is preferred for drawn artwork (line drawings and graphs).
- For JPEG files, it is essential to save at maximum quality, i.e. "10", to ensure that quality is satisfactory when the files are eventually decompressed.
- Files supplied in Word, PowerPoint or Excel may prove acceptable, but please supply in EPS, TIFF or JPEG if practicable. Other formats will not be usable.
- Do not supply GIF files – GIF is a compressed format that can cause quality problems when printed.
- Upload each figure separately and numbered.

Colour

- Unless essential to the content of the article, all illustrations should be supplied in black and white with no colour (RGB, CMYK or Pantone references) contained within them.
- The cost of reproduction of colour images will be charged to the author at the following rates: £300 for one colour image, £500 for two colour images and £100 for each subsequent additional colour image. All prices are exclusive of UK VAT.
- Images that do need to be reproduced in colour should be saved in CMYK, with no RGB or Pantone references contained within them.

Resolution

- Files should be saved at the appropriate dpi (dots per inch) for the type of graphic (the typical screen value of 72 dpi will not yield satisfactory printed results). Lower resolutions will not be usable.
- Line drawings – save at 800 dpi (or 1200 dpi for fine line work).
- Halftone and colour work – save at 300 dpi.

Composition

- The image should be cropped to show just the relevant area (i.e. no more than is necessary to illustrate the points made by the author whilst retaining sufficient anatomical landmarks). The amount of white space around the illustration should be kept to a minimum.
- Supply illustrations at the size they are to be printed, usually 76 mm wide (single column of text) or for especially large figures 161 mm (two columns of text).
- Annotations, e.g. arrows, should be used to indicate subtle but salient points. All annotations should be included within the images supplied.
- Patient identification must be obscured.

Additional points to note:

- Do not put a box around graphs, diagrams or other artwork.
- Avoid background gridlines unless these are essential (e.g. confidence limits).
- Fonts should be Adobe Type 1 standard – Helvetica or Times are preferred.
- Ensure that lettering is appropriately sized – should correspond to 8 or 9 pt when printed.
- Include all units of measurement on axes.
- All lines (e.g. graph axes) should have a minimum width of ¼ pt (0.1 mm) otherwise they will not print; 1 pt weight is preferable.

- Avoid using tints (solid black and white or variations of crosshatching are preferred), but any tints that are used must be at a minimum 5% level to print (but do not use too high a tint as it may print too dark).
- Do not use three-dimensional histograms when the addition of a third dimension gives no further information.

Appendices

Appendices should be used to include detailed background material that is essential for the understanding of the manuscript e.g. statistical analyses, very detailed preliminary studies, but which is too comprehensive to include as part of the main text.

Where possible, authors are encouraged to include all relevant material in the main body of the text, however, if an appendix is necessary it should be supplied as a separate file. If more than one appendix is included, these should be identified using different letters.

- An appendix may contain references, but these should be listed separately and numbered A1, A2, etc.
- Appendices must be referred to in the main text in the relevant section.

Supplementary material

Supplemental material is intended for material that would add value to your manuscript but is not essential to the understanding of the work. Supplementary material is typically used for including material that can not be accommodated in print form, for example multimedia files such as dynamic images, video/audio files etc.

There are no restrictions on supplementary file formats, though it is recommended that authors choose file types that the majority of readers will be able to open e.g.

- Text/Data: PDF, Word, Excel, Powerpoint, .txt
- Graphics: TIF, PNG, JPEG, GIF
- Video: AVI, MOV, MP4, MPEG, WMV
- Audio: mp3, m4a

Units, symbols and statistics

Authors should use the International System of Units (SI) [1]. Units of radiation should be given in SI, e.g. 1 Sv, 1 Gy, 1 MBq. Exceptions are mmHg for blood pressure and g dl⁻¹ for haemoglobin. For guidance, authors can refer to the publication Units, Symbols and Abbreviations. A guide for medical and scientific authors [2].

- All radiation factors (dose/time/fractionation) must be listed.
- Equations should be numbered (1), (2) etc. to the right of the equation. Do not use punctuation after equations.
- Do not include dots to signify multiplication – parameters should simply be typed closed up, or with a multiplication sign if necessary to avoid ambiguity.

Statistical Guidelines

The aim of the study should be clearly described and a suitable design, incorporating an appropriate number of subjects, should be used to accomplish the aim. It is frequently beneficial to consult a professional statistician before undertaking a study to confirm it has adequate power, and presentation of a power calculation within the paper demonstrates the ability of the study to detect clinically or biologically meaningful effects.

Details should be provided on selection criteria, whether data were collected prospectively or retrospectively, and any exclusions or losses to follow-up that might affect the study population. Information on subject characteristics in groups being compared should be given for any factors that could potentially bias the comparison of the groups; such information is often best presented in a tabular format in which the groups are in adjacent columns. If the study was randomized, details of the randomization procedure should be included.

Measures of variation should be included for all important results. When means are presented, the standard deviation or the standard error of the mean should also be given, and it should be clear which of these two measures is being quoted. When medians are given, measures of variation such as the interquartile range or overall range should also be included. Estimates of differences, e.g. between two means being compared, should be provided with 95% confidence limits to aid the reader and author to interpret the results correctly. Note that estimation of the size of effects, e.g. treatment or prognostic factor effects, is as important as hypothesis testing.

Statistical procedures should be described and referenced for all p-values given, and the values from which they were derived should be included. The validity of statistical procedures should also be confirmed, e.g. the t-test requires normal distribution(s) in the basic data and the chi-squared test is not valid when the expected numbers in cells are less than 5. Data may sometimes be transformed, e.g. using a log or square root transformation, to achieve normality. Non-parametric tests should be used when the conditions for normality are not met. It should be noted, however, that the Wilcoxon signed rank test (the non-parametric equivalent of the paired t-test) is semi-quantitative. If more than two groups are being compared then an analysis of variance should be performed before undertaking comparisons of pairs of groups. You are advised to seek the help of a professional statistician if you are uncertain of the appropriateness or interpretation of statistical methods.

Analysis of repeated measurements on the same subject can give rise to spurious results if comparisons are made at a large number of different time points. It is frequently preferable to represent each subject's outcome by a single summary measure chosen for its appropriateness. Examples of such measures are the area under the curve, the overall mean, the maximum or minimum, and the time to reach a given value. Simple statistics can then be applied to these summary measures.

The results of the evaluation of a test procedure should state clearly the criteria used to define positivity, and the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value should all be quoted together with their 95% confidence limits.

1. Goldman DT, Bell RJ, eds. The International System of Units (SI). 5th edn. London, UK: HMSO; 1987.
2. Baron DN, ed. Units, symbols and abbreviations. A guide for medical and scientific authors. 5th edn. London, UK: Royal Society of Medicine Press; 1994.

ANEXO 2

Aprovação do Comitê de Ética

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Uso de recursos da imagem digital no processo de diagnóstico

Pesquisador: Polyane Mazucatto Queiroz

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 34183220.4.0000.5220

Instituição Proponente: Faculdade Ingá / UNINGÁ/PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.147.887

Apresentação do Projeto:

Os implantes dentários são recursos de reabilitação que viabilizam resultados funcionais e satisfatórios. A instalação de implante imediatamente após a extração dentária diminui o número de etapas cirúrgicas. Para adequada instalação do implante dentário, pode ser necessária a colocação de enxerto ósseo a fim de estabilizar e preencher gap da interface implante/osso alveolar. O presente estudo será desenvolvido com o objetivo de avaliar por meio de recursos de imagem digital a perda de enxerto ósseo ao redor de implantes dentários. Serão utilizados 15 mandíbulas humanas secas com alvéolos edêntulos na região de pré-molares e/ou caninos onde serão instalados, de forma passiva, implantes dentários e o espaço implante-alvéolo será preenchido com enxerto de osso bovino liofilizado. Imediatamente após a colocação do enxerto será realizada radiografia periapical digital. Posteriormente, para simular perda óssea, será removido o parcialmente o enxerto e serão obtidas radiografias periapicais. Após a aquisição das imagens, será feita aplicação de recursos digitais de filtro de melhoramento e as imagens serão avaliadas por três radiologistas que irão classificar a reabsorção de enxerto ósseo considerando uma escala de cinco pontos. Após a avaliação, será calculada a acurácia dos recursos aplicados por meio da área sob a curva ROC e será feita Análise de variância para comparar a acurácia entre os recursos aplicados, considerando nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Rodovia BR 317, n 8114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 4.147.887

Avaliar a influência de recursos digitais de radiografia periapical no processo de diagnóstico de perda de enxerto ósseo adjacente a implante dentário.

Objetivo Secundário:

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Por se tratar de um estudo in vitro, com uso de material de laboratório de Anatomia Humana, não há previsão de dano associado a pesquisa. O material biológico a ser utilizado está devidamente catalogado e regularizado no registro do laboratório de Anatomia do Centro Universitário Ingá. As informações a respeito do indivíduo são documentações mantidas sob sigilo e não serão informadas ao pesquisador, portanto, não há risco de exposição dos indivíduos. As peças anatômicas já foram adequadamente preparadas e mantidas em condições de higiene atendendo os preceitos de biossegurança. Além disso, para evitar possível risco de contaminação para manusear o material, o pesquisador fará uso de equipamentos de proteção individual. Após a realização da pesquisa, o material colocado no interior do alvéolo será removido, sem qualquer dano para as mandíbulas. Essa remoção é possível, pois o material é colocado de forma passiva e não há nenhum recurso de fixação do mesmo que comprometeria a remoção do material. Os avaliadores não serão prejudicados pela participação na pesquisa, não havendo dano direto pela pesquisa. Considerando que o avaliador poderá fazer as análises das imagens em seu tempo livre, conciliando com as atividades pessoais e profissionais, não está previsto nenhum dano ou prejuízo para o avaliador.

Benefícios

Não há benefício direto previsto ao indivíduo do material biológico e ao avaliador. Contudo, espera-se que com esse estudo possam ser apresentados recursos do sistema digital que aumentem a acurácia do diagnóstico de peri-implantite.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- 1) O título está relacionado com o objetivo da pesquisa.
- 2) A pesquisa apresenta base científica.
- 3) A metodologia está bem delineada.
- 4) A bibliografia é atual.

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 4.147.887

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1) A folha de rosto está preenchida, e assinada pelo diretor da IES;
- 2) O cronograma apresentado está atualizado;
- 3) O termo de dispensa do TCLE apresenta a resolução 466/12.
- 4) O TCLE menciona que não há riscos aos participantes para a participação na pesquisa in vitro, uma vez que serão tomados todos os cuidados na biossegurança.
- 5) Contém 2 cartas de autorização do Laboratório de Anatomia da Uningá, e da infraestrutura do laboratório de Radiologia, para a realização da pesquisa.
- 6) O orçamento do projeto de 1.100,00 reais é próprio.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este Comitê de Ética, na sua reunião de 03 de julho de 2020, aprovou os procedimentos éticos apresentados neste projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1575740.pdf	16/06/2020 11:09:18		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEavaliador.pdf	16/06/2020 11:07:18	Polyane Mazucatto Queiroz	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracaomaterialbiologico.pdf	16/06/2020 11:06:58	Polyane Mazucatto Queiroz	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracaodeinfraestrutura.pdf	16/06/2020 11:06:48	Polyane Mazucatto Queiroz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodepesquisa.docx	16/06/2020 11:06:33	Polyane Mazucatto Queiroz	Aceito

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 4.147.887

Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	16/06/2020 11:06:22	Polyane Mazucatto Queiroz	Aceito
----------------	------------------	------------------------	------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 10 de Julho de 2020

Assinado por:
Daiane Pereira Camacho
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114
Bairro: Saída para Astorga CEP: 87.035-510
UF: PR Município: MARINGÁ
Telefone: (44)3033-5009 Fax: (44)3225-5009 E-mail: cometeetica@uninga.br