

Influência do ajuste do brilho e do contraste na detecção de calcificações em tecidos moles nas radiografias panorâmicas

Influence of brightness and contrast adjustment on the detection of soft tissue calcifications in panoramic radiographs

Felipe Fernandes Peixoto Monteiro⁰¹, Beatriz Caio Felipe^{02*}, Matheus Herreira Ferreira⁰³, Gustavo Nascimento de Souza Pinto⁰⁴, Mariliani Chicarelli da Silva⁰⁵, Lilian Cristina Vessoni Iwaki⁰⁵

¹Paraíso do Norte, PR, Brasil.

²Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas - FOP/ UNICAMP, Piracicaba, SP, Brasil.

³Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo - FOB/USP, Bauru, SP, Brasil.

⁴Universidade Positivo Londrina, Londrina, PR, Brasil.

⁵Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

*biacaiofelipe10@gmail.com

Recebido: 15 de setembro de 2023.

Aceito: 12 de março de 2024.

Publicado: 21 de maio de 2024.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar como as alterações do ajuste da configuração de brilho e de contraste afetam a detecção de calcificações em tecidos moles da região de cabeça e pescoço em radiografias panorâmicas (RPs), levando em consideração a experiência dos profissionais em Radiologia Odontológica e Imaginologia. Foram avaliadas 2.661 RPs, em que 53, cujas imagens sugestivas da presença de diferentes tipos de calcificações em tecidos moles, foram selecionadas e inseridas em diferentes arquivos (pastas) com diferentes alterações de brilho e de contraste, sendo (V1) -30% de brilho e +30% de contraste; (V2) -15% de brilho e -15% de contraste; (V3) imagem original; (V4) +15% de brilho e -15% de contraste. Assim, resultou-se o total de 212 imagens. Seis dentistas voluntários avaliaram as radiografias, procurando por imagens sugestivas de calcificações de tecidos moles, divididos em dois grupos: (1) avaliadores com um a cinco anos de experiência e (2) avaliadores com mais de cinco anos de experiência na área. Como resultados, observou-se que o grupo 1 teve mais facilidade de detecção de calcificações na pasta V3 em comparação à pasta V4 ($p=0,006$), enquanto o grupo 2 detectou mais alterações na pasta V1 em comparação com todas as outras ($p=0,000$). É importante considerar diferentes modificações na imagem ao avaliar RPs para detectar calcificações em tecidos moles, ainda, a experiência do cirurgião-dentista pode influenciar na escolha das melhores configurações de níveis de brilho e de contraste para fins diagnósticos. O estudo ressalta a importância de aprimorar a interpretação radiográfica para um diagnóstico mais preciso e efetivo.

Palavras-chave: Ateroma. Diagnóstico por imagem. Radiografia panorâmica.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess how changes in the adjustment of brightness and contrast settings affect the detection of calcifications in the soft tissues of the head and neck region on panoramic radiographs (PRs), taking into account the experience of Dental Radiology and Imaging professionals. A total of 2.661 PRs were evaluated, of which 53, whose images suggested the presence of different types of soft tissue calcifications, were selected and placed in different files (folders) with different changes in the brightness and contrast, including (V1) -30% brightness and +30% contrast; (V2) -15% brightness and -15% contrast; (V3) original image; (V4) +15% brightness and -15% contrast. Thus, a total of 212 images were obtained. Six volunteer dentists evaluated the radiographs, looking for suggestive images of soft tissue calcifications, divided into two groups: (1) evaluators with one to five years of experience and (2) evaluators with over five years of experience in the field. As a result, group 1 found it easier to detect calcifications in folder V3 compared to folder V4 ($p=0.006$), while group 2 detected more alterations in folder V1 compared to all others ($p=0.000$). It is important to consider different image modifications when assessing PRs to detect soft tissue calcifications, and the dentist's experience can influence the choice of the best brightness and contrast level settings for diagnostic purposes. The study highlights the importance of enhancing radiographic interpretation for a more accurate and effective diagnosis.

Keywords: Atheroma. Diagnostic imaging. Panoramic radiography.

INTRODUÇÃO

A incidência de calcificações de tecidos moles, que são comuns na região maxilofacial, é um achado em aproximadamente 19% das radiografias panorâmicas (RPs) (Sutter et al., 2018). Dentre essas calcificações, as mais comumente detectadas são os ateromas calcificados da artéria carótida, linfonodos calcificados, tonsilólitos, antrólitos, rinólitos, sialólitos, flebólitos e calcificação do ligamento estilo-hioideo (Garay, Netto & Olate, 2014; Takahashi et al., 2017).

A RP é uma modalidade de imagem frequentemente solicitada por cirurgiões-dentistas, uma vez que abrange os dentes como um todo, maxila, mandíbula e estruturas adjacentes. Apesar disso, esse exame apresenta limitações, como sobreposição e dificuldade de visualização de estruturas com baixa diferenciação de contraste. Ainda assim, a amplitude de estruturas englobadas pelo exame torna-o adequado para a localização de diferentes calcificações em tecidos moles (Gonçalves et al., 2016).

Dessa forma, as RPs são capazes de identificar uma variedade de calcificações, incluindo o ateroma calcificado da artéria carótida, que consiste na calcificação de placas ateromatosas que podem levar a acidentes vasculares encefálicos (Nasseh & Aoun, 2018; Maia, Tomaz, Maia, Lima & Oliveira, 2022). Embora possa ser assintomática, essa condição pode ser

detectada precocemente em RPs, desde que o cirurgião-dentista e o radiologista estejam atentos às imagens sugestivas dessa lesão. Dessa forma, é importante que o paciente seja encaminhado para o médico cardiologista para o tratamento adequado (Nasseh & Aoun, 2018).

Com o advento da imagem digital e o seu uso mais rotineiro na Odontologia, a qualidade nos diagnósticos de imagens bidimensionais (2D) evoluiu. Os *softwares* de imagem disponíveis hoje permitem maior precisão no diagnóstico e possibilidade de realizar ajustes na imagem após o processamento (Sabarudin & Tiau, 2013). Deste modo, brilho e contraste são os ajustes mais utilizados entre os radiologistas, tanto no âmbito científico quanto na rotina clínica, sendo um fator subjetivo de cada examinador (Kamburoğlu, Barenboim & Kaffe, 2008; Rovaris et al., 2016). Além disso, estudos indicam que o nível de experiência profissional pode influenciar a utilização de ferramentas diagnósticas em imagens (Madarati, 2020).

Os ajustes de brilho e contraste têm sido realizados no auxílio de diagnóstico de cáries (Nascimento et al., 2018), detecção de estruturas anatômicas (Oshagh et al., 2013) e no diagnóstico de calcificações de tecidos moles (Moreira-Souza et al., 2019).

Frente a isso, o objetivo do presente estudo é avaliar a frequência da detecção de calcificações de tecido mole nas RPs em diferentes condições de brilho e de contraste, por profissionais com diferentes graus de experiência na área de Radiologia Odontológica e Imaginologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Comitê de ética

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (CAAE: 45842820.9.0000.0104).

Amostra

Todas as RPs foram realizadas pela mesma equipe de especialistas em Radiologia Odontológica e Imaginologia, utilizando o equipamento Orthopantomograph® OP300 (Instrumentarium, Finlândia) com protocolo padronizado (66 kVp, 8-10 mA, 16 segundos) e pertencentes à Clínica de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Um profissional com mais de cinco anos de experiência em Radiologia Odontológica e Imaginologia avaliou todas as RPs realizadas no período de janeiro de 2017 a março de 2020, totalizando 2.661 RPs.

Todas as radiografias de pacientes menores de 18 anos de idade foram excluídas da pesquisa, assim como pacientes com síndromes e/ou anomalias craniofaciais e fatores que pudessem prejudicar o diagnóstico, como artefatos e/ou com posicionamento incorreto do paciente.

Obtenção das imagens

Os pacientes foram adequadamente posicionados com a cabeça fixa usando os dispositivos próprios do aparelho, garantindo que o plano sagital mediano ficasse perpendicular ao plano horizontal e que o Plano de Frankfurt permanecesse paralelo a esse plano horizontal.

Análises de brilho e de contraste

Todas as radiografias foram exportadas no formato do tipo TIFF para o *software* JPEGView Portable 1.0.37, de domínio público, para serem analisadas.

As radiografias foram avaliadas por seis cirurgiões-dentistas voluntários com diferentes níveis de conhecimento na área de Radiologia Odontológica e Imaginologia. A partir disso, os voluntários foram divididos em dois grupos, de acordo com o nível de experiência: grupo 1 - três avaliadores com um a cinco anos de experiência na área; grupo 2 - três avaliadores com mais de cinco anos de experiência na área.

Dentre as 2.661 RPs presentes no banco de dados da Clínica de Odontologia da UEM, foram 150 RPs que apresentaram imagens sugestivas da presença de diferentes tipos de calcificações em tecidos moles, baseada nos critérios de diagnóstico e de acordo com os estudos de Carter (2000), Mori et al. (2011), Ribeiro et al. (2018) e Moreira-Souza et al. (2019). As imagens sugestivas de calcificações observadas foram: sialólitos; tonsilólitos; ateromas calcificados da artéria carótida; flebólitos; rinólitos; antrólitos; calcificações do ligamento estilo-hioideo; linfonodos calcificados; calcificações da cartilagem tritícea; calcificações da cartilagem da tireoide e condromatose sinovial.

Dessas 150 radiografias, selecionaram-se 53 RPs para fazerem parte da amostra final e foram avaliadas em quatro graus diferentes de brilho e de contraste por todos os avaliadores. Essa quantidade de 53 RPs foi determinada por meio de cálculo amostral (*GPower* 3.1, Alemanha; nível de significância em 5%,

poder = 80% e tamanho do efeito médio = 0.5). As imagens foram dispostas aos avaliadores de acordo com o artigo de Nascimento et al. (2018), em que essas sofreram alterações de brilho e de contraste pré-estabelecidas, resultando em três variações diferentes e a imagem original.

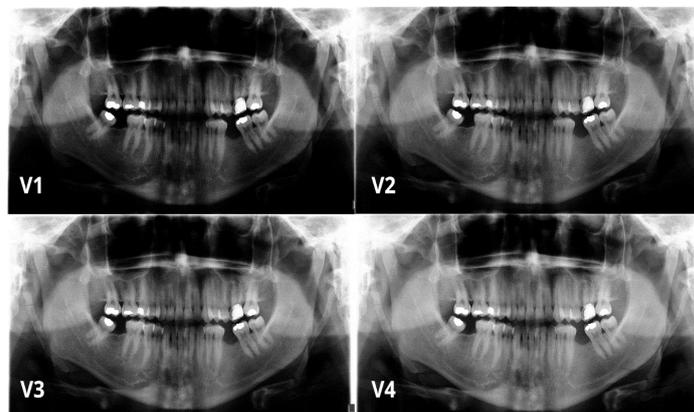
Essas imagens foram disponibilizadas em diferentes pastas de um arquivo digital para os avaliadores. Dentro dessas pastas continham as alterações da imagem que são descritas a seguir: (V1) -30% de brilho e +30% de contraste; (V2) -15% de brilho e -15% de contraste; (V3) imagem original; (V4) +15% de brilho e -15% de contraste, totalizando 212 imagens resultantes (Figura 1). Após 30 dias, foi randomizada e blindada 20% da amostra para a reavaliação e a reprodutibilidade das avaliações.

Os observadores categorizaram e sinalizaram quanto à presença de calcificações nas RPs. Todas as avaliações foram realizadas em ambiente com baixa luminosidade e em um computador com sistema operacional *Microsoft Windows XP Professional SP-2* (*Microsoft Corp., Redmond, A, EUA*), com processador *Intel® Core™ 2 Duo 1,86 Ghz-6300* (*Intel Corporation, EUA*), placa de vídeo *NVIDIA GeForce 6200 turbo cache* (*NVIDIA Corporation, EUA*) e monitor *EIZO - S2000 FlexScan*, resolução de 1600 × 1200 pixels (*EIZO Nanao Corporation, Hakusan, Japão*).

A RP foi dividida em seis regiões, que foram depois avaliadas na análise estatística individualmente (Figura 2) (Sabarudin & Tiau, 2013). As regiões foram determinadas como: região 1, em que se encontra a dentição; região 2, em que se encontra a cavidade nasal e seios maxilares; região 3, em que se visualiza o corpo da mandíbula; região 4, em que se encontra a articulação temporomandibular; região 5, em que se observa o ramo da mandíbula e muitas vezes as vértebras; por fim, a região 6, em que se visualiza o osso hioide (Sabarudin & Tiau, 2013).

Figura 1

Alterações de brilho e de contraste na radiografia panorâmica.



Fonte: Os autores.

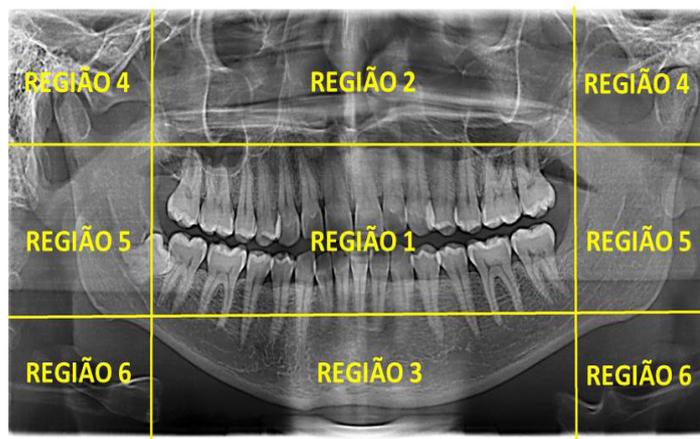
Nota. (V1) -30% de brilho e +30% de contraste; (V2) -15% de brilho e -15% de contraste; (V3) imagem original; (V4) +15% de brilho e -15% de contraste.

Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o *software* SPSS® v.26.0 (IBM Corp), com nível de significância de 5%. Aplicou-se o teste Q de Cochran para comparar a frequência da detecção das calcificações de tecido mole em relação aos diferentes valores de brilho e de contraste e, quando significativo, o teste Tukey *post hoc* foi aplicado para determinar onde houve a diferença. O teste Kappa foi utilizado para determinar o grau de concordância interexaminador por grupo, baseado nos critérios de Landis e Koch (1997): sendo <0 sem concordância; 0-0,20 concordâncias pobre; 0,21-0,40 concordância fraca; 0,41-0,60 moderado; 0,61-0,80 substancial e 0,81-1,00 excelente.

Figura 2

Radiografia panorâmica dividida nas regiões de interesse para visualização de calcificações de tecido mole.



Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concordância interexaminadores foi avaliada por meio do teste Kappa (Landis & Koch, 1977) e demonstrou resultados que indicam concordância substancial a excelente entre os examinadores em ambos os grupos, 1 e 2 (Tabela 1).

Tabela 1

Teste Kappa para avaliação da concordância interexaminadores.

	Interação	Valor de Kappa	Valor de p
Grupo 1	Avaliador 4 x Avaliador 5	0,648	p=0,001
	Avaliador 4 x Avaliador 6	1,000	p=0,001
	Avaliador 5 x Avaliador 6	0,648	p=0,001
Grupo 2	Avaliador 7 x Avaliador 8	0,648	p=0,001
	Avaliador 7 x Avaliador 9	1,000	p=0,000
	Avaliador 8 x Avaliador 9	0,648	p=0,001

Fonte: Os autores.

Verificaram-se diferenças estatisticamente significantes nas alterações: sialólitos, ateroma, antrólito, calcificação do ligamento estilo-hioideo, calcificação da cartilagem triticea e calcificação da cartilagem tireóidea, no grupo 1 (Tabela 2).

Na identificação da presença de todas as alterações, encontraram-se também diferenças significativas, em que, na pasta V3 (imagem original), foram encontradas mais alterações do que na pasta V4 (+15% de brilho e -15% de contraste).

Ainda no grupo 1, para o sialólito, foram notadas mais alterações nas pastas V1 (-30% de brilho e +30% de contraste) e V2 (-15% de brilho e -15% de contraste), quando comparadas com a pasta V4. Já para a identificação do ateroma, na pasta V1, os voluntários depararam-se com mais calcificações em relação à pasta V3 (Tabela 2).

Os voluntários tiveram maior facilidade em identificar antrólitos na pasta V4 em relação às outras pastas, enquanto que, para a calcificação do ligamento estilo-hioideo, houve mais facilidade em identificar alterações na pasta V3 em comparação com as outras (Tabela 2). Os voluntários apresentaram maior facilidade em identificar alterações relacionadas a calcificações da cartilagem triticea na pasta V3 em comparação à pasta V1. Já em relação à calcificação da cartilagem da tireoide, constataram-se mais alterações na pasta V2 em comparação com a pasta V3 (Tabela 2).

Tabela 2

Frequência geral e por alteração da detecção de calcificações de tecido mole pelo grupo 1 nas diferentes alterações de brilho e de contraste.

	V1	V2	V3	V4	Valor p
Presença	134 (84,3%)	131 (82,4%)	143 (89,9%) ^a	126 (79,2%) ^a	p=0,006*
Sialólito	19 (11,9%) ^a	15 (9,4%) ^b	8 (5,0%)	2 (1,3%) ^{ab}	p=0,000*
Tonsilólito	14 (8,8%)	13 (8,2%)	16 (10,1%)	20 (12,6%)	p=0,099
Ateroma	21 (13,2%) ^a	11 (6,9%)	4 (2,5%) ^a	11 (6,9%)	p=0,000*
Flebólito	1 (0,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,6%)	N/A
Rinólito	0 (0,0%)	1 (0,6%)	1 (0,6%)	0 (0,0%)	p=0,572
Antrólito	1 (0,6%) ^a	2 (1,3%) ^b	1 (0,6%) ^c	15 (9,4%) ^{ab,c}	p=0,000*
Calcificação Ligamento estilo-hioideo	60 (37,7%) ^a	62 (39,0%) ^b	84 (52,8%) ^{ab,c}	62 (39,0%) ^c	p=0,000*
Linfonodo calcificado	3 (1,9%)	4 (2,5%)	3 (1,9%)	4 (2,5%)	p=0,861
Calcificação da cartilagem triticea	31 (19,5%) ^a	41 (25,8%)	52 (32,7%) ^a	43 (27,0%)	p=0,001*
Calcificação da cartilagem tireóidea	27 (17,0%)	35 (22,0%) ^a	19 (11,9%) ^a	24 (15,1%)	p=0,007*
Condomatose Sinovial	3 (1,9%)	3 (1,9%)	4 (2,5%)	3 (1,9%)	p=0,896

Fonte: Os autores.

Nota. *Considerado significativo se $p < 0,05$; ^{a,b,c} Teste Tukey *post hoc*; V1: alteração de -30% de brilho e +30% de contraste; V2: alteração de -15% de brilho e -15% de contraste; V3: imagens originais; V4: alteração de +15% de brilho e -15% de contraste.

Ainda no grupo 1, é possível observar na Tabela 3 que os cirurgiões-dentistas voluntários tiveram maior facilidade em identificar calcificações na região 5 ao analisarem as imagens originais (pasta V3) em comparação com as outras pastas.

Tabela 3

Frequência geral da detecção de calcificações de tecido mole pelo grupo 1 nas diferentes alterações de brilho e de contraste nas regiões avaliadas.

	V1	V2	V3	V4	Valor p
Região 1	0 (0,0%)	1 (0,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	p=0,392
Região 2	4 (2,5%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	p=0,261
Região 3	1 (0,6%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	p=0,194
Região 4	2 (1,3%)	3 (1,9%)	4 (2,5%)	3 (1,9%)	p=0,682
Região 5	75 (47,2%) ^a	78 (49,1%) ^b	97 (61,0%) ^{ab,c}	80 (50,3%) ^c	p=0,000*
Região 6	81 (50,9%)	81 (50,9%)	71 (44,7%)	77 (48,8%)	p=0,264

Fonte: Os autores.

Nota. *Considerado significativo se $p < 0,05$; ^{a,b,c} Teste Tukey *post hoc*; V1: alteração de -30% de brilho e +30% de contraste; V2: alteração de -15% de brilho e -15% de contraste; V3: imagens originais; V4: alteração de +15% de brilho e -15% de contraste.

Para o grupo 2, ou seja, avaliadores com mais de cinco anos de experiência na área de radiologia odontológica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para as seguintes alterações: sialólitos, ateromas, antrólitos, calcificações do ligamento estilo-hioideo, calcificações da cartilagem triticea e condromatose sinovial (Tabela 4).

Ademais, foi possível observar diferença significativa quanto à capacidade de identificação da presença de qualquer alteração, pois os cirurgiões-dentistas encontraram mais calcificações na pasta V1 em comparação às demais, ou seja, os avaliadores tiveram maior facilidade em encontrar as alterações quando a alteração de brilho e de contraste se encontravam em -30% de brilho e +30% de contraste.

Quanto às alterações avaliadas separadamente, percebeu-se que para a pasta V1 foram encontrados mais sialólitos, enquanto que para a identificação de ateromas foram encontradas mais alterações na pasta V4 do que na pasta V3. Já no que se refere às calcificações no ligamento estilo-hioideo, os voluntários tiveram maior facilidade em encontrar essa alteração na pasta V1 em comparação com a pasta V4 (Tabela 4).

Para a calcificação da cartilagem triticea, os avaliadores notaram mais alteração em V1 quando comparada à V3. Para a condromatose sinovial, foram encontradas mais calcificações em V1 quando comparadas à pasta V4 (Tabela 4). Demonstrando, com isso, maior facilidade em identificar as alterações quando a imagem se apresentava com -30% de brilho e +30% de contraste.

Tabela 4

Frequência geral e por alteração da detecção de calcificações de tecido mole pelo grupo 2 nas diferentes alterações de brilho e de contraste.

	V1	V2	V3	V4	Valor p
Presença	131 (82,4%) ^{a,b,c}	75 (47,2%) ^a	70 (44,0%) ^b	75 (47,2%) ^c	p=0,000*
Sialólito	7 (4,4%)	3 (1,9%)	3 (1,9%)	5 (3,1%)	p=0,024*
Tonsilólito	23 (14,5%)	23 (14,5%)	19 (11,9%)	21 (13,2%)	p=0,412
Ateroma	18 (11,3%)	16 (10,1%)	12 (7,5%) ^a	22 (13,8%) ^a	p=0,015*
Flebólito	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	N/A
Rinólito	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	N/A
Antrólito	4 (2,5%)	6 (3,8%) ^{a,b}	0 (0,0%) ^a	0 (0,0%) ^b	p=0,013*
Calcificação Ligamento estilo-hioideo	50 (31,4%) ^a	48 (30,2%)	46 (28,9%)	40 (25,2%) ^a	p=0,020*
Linfonodo calcificado	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	N/A
Calcificação da cartilagem triticea	31 (19,5%) ^a	24 (15,1%)	17 (10,7%) ^a	24 (15,1%)	p=0,009*
Calcificação da cartilagem tireóidea	30 (18,9%)	22 (13,8%)	20 (12,6%)	26 (16,4%)	p=0,097
Condromatose Sinovial	4 (2,5%) ^a	2 (1,3%)	2 (1,3%)	0 (0,0%) ^a	p=0,046*

Fonte: Os autores.

Nota. *Considerado significativo se $p < 0,05$; ^{a,b,c} Teste Tukey *post hoc*; V1: alteração de -30% de brilho e +30% de contraste; V2: alteração de -15% de brilho e -15% de contraste; V3: imagens originais; V4: alteração de +15% de brilho e -15% de contraste.

Ao analisar as regiões da RP, o grupo 2 encontrou mais calcificações na região 6. Verificou-se que na pasta V3, a qual continha as imagens originais, houve menos alterações observadas em comparação com as outras pastas que continham imagens com diferentes modificações no brilho e no contraste (Tabela 5).

Tabela 5

Frequência geral da detecção de calcificações de tecido mole pelo grupo 2 nas diferentes alterações de brilho e de contraste nas regiões avaliadas.

	V1	V2	V3	V4	Valor p
Região 1	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	N/A
Região 2	4 (2,5%)	4 (2,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	p=0,046
Região 3	1 (0,6%)	1 (0,6%)	1 (0,6%)	1 (0,6%)	p=1,000
Região 4	4 (2,5%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	p=0,112
Região 5	62 (39,0%)	58 (36,5%)	59 (37,1%)	55 (34,6%)	p=0,290
Região 6	86 (54,1%) ^a	71 (44,7%) ^b	63 (39,7%) ^{a,b,c}	80 (50,3%) ^c	p=0,000*

Fonte: Os autores.

Nota. *Considerado significativo se $p < 0,05$; ^{a,b,c} Teste Tukey *post hoc*; V1: alteração de -30% de brilho e +30% de contraste; V2: alteração de -15% de brilho e -15% de contraste; V3: imagens originais; V4: alteração de +15% de brilho e -15% de contraste.

Com base nos resultados deste estudo, foi possível inferir que a modificação de brilho e de contraste nas imagens radiográficas pode influenciar significativamente a detecção de calcificações de tecidos moles em RPs. Além disso, aqueles dentistas com maior tempo de experiência têm mais facilidade em utilizar essas ferramentas.

Verificou-se que os cirurgiões-dentistas com menos experiência em Radiologia Odontológica e Imaginologia, de forma geral, apresentaram maior facilidade em identificar alterações nas imagens originais em comparação com a pasta V4 e, particularmente, nas calcificações do ligamento estilo-hioideo e da cartilagem triticea.

Adicionalmente, constatou-se que os avaliadores identificaram mais alterações na região 5 nas imagens originais. Já no grupo 2, composto por cirurgiões-dentistas com mais de cinco anos de experiência em Radiologia Odontológica e Imaginologia, averiguou-se que houve maior facilidade em identificar diferentes calcificações de tecidos moles na pasta V1.

A RP é um exame de imagem amplamente empregado na Odontologia, pois proporciona uma visão geral dos dentes, maxila, mandíbula e algumas estruturas adjacentes. Nessas radiografias, é frequente a identificação de achados radiográficos, como calcificações de tecidos moles (Maia et al., 2022). Embora não seja considerado o padrão-ouro para o diagnóstico dessas calcificações, sua identificação precoce pode prevenir problemas mais graves em muitos pacientes.

Ao identificar essas alterações, o cirurgião-dentista pode encaminhar o paciente para o exame padrão-ouro ou para um médico, se necessário (Maia et al., 2022). Uma das calcificações que pode ser encontrada primeiramente em radiografias panorâmicas é o ateroma calcificado da artéria carótida (Nasseh & Aoun, 2018; Maia et al., 2022). Essa lesão pode estar relacionada com a aterosclerose, que consiste na calcificação de placas ateromatosas localizadas na artéria carótida, as quais podem se desprender e causar acidentes vasculares encefálicos.

Essa condição pode não apresentar sintomatologias e pode ser identificada primeiramente na RP (Nasseh & Aoun, 2018). Dessa forma, faz-se importante a realização de estudos que investiguem como o uso de ferramentas de aprimoramento de imagens pode ajudar no diagnóstico de tais calcificações, auxiliando, muitas vezes, no seu diagnóstico precoce.

Com o advento da Radiologia Odontológica digital, diversos *softwares* de aquisição de imagem apresentam diferentes recursos que auxiliam no diagnóstico de imagens 2D, como a RP. Dentre todas as opções, tanto no âmbito científico quanto na rotina clínica, o brilho e o contraste são os ajustes mais comuns entre os radiologistas. A percepção desses fatores, entretanto, é subjetiva e varia de acordo com cada examinador, o que pode impactar no diagnóstico de diferentes alterações que apresentam riscos à saúde dos pacientes, como o ateroma calcificado da artéria carótida (Kamburoğlu et al., 2008; Rovaris et al., 2016).

É possível encontrar na literatura diferentes estudos que avaliam como diferentes níveis de brilho e de contraste em radiografias digitais podem afetar a detecção de vários tipos de alterações nas imagens, por exemplo, cáries dentárias e calcificações em tecidos moles (Nascimento et al., 2018; Moreira-Souza et al., 2019). Considerando a identificação das calcificações de tecidos moles em RPs, o uso de ferramentas que possam ajudar no diagnóstico pode ser de extrema importância para o cirurgião-dentista e para o radiologista odontológico.

Em um estudo realizado por Moreira-Souza et al. (2019), avaliou-se como as alterações nos níveis de brilho e de contraste em RPs auxiliaram na detecção de calcificações. Os resultados do referido estudo mostraram que a alteração do brilho e/ou do contraste nas imagens pode facilitar a detecção dessas alterações (Moreira-Souza et al., 2019). O que está de acordo com os resultados desta pesquisa, em que foi possível observar que os avaliadores mais experientes apresentam maior facilidade em utilizar ferramentas de aprimoramento de imagens digitais, como alterações de diferentes níveis de brilho e de contraste.

Outro estudo realizado para avaliar o uso de diferentes tecnologias de modificação de imagens digitais por cirurgiões-dentistas generalistas e por endodontistas no tratamento endodôntico foi feito por Madarati (2020). O estudo observou que cirurgiões-dentistas especializados na área preferem usar essas ferramentas diagnósticas na interpretação das imagens (Madarati, 2020). Embora a pesquisa tenha sido realizada em casos de Endodontia, os resultados são consistentes com o presente trabalho, indicando que cirurgiões-dentistas especializados têm mais preferência e facilidade em utilizar ferramentas de aprimoramento de imagens digitais para o diagnóstico.

A detecção de calcificações em tecidos moles em RPs é um aspecto crucial na prática odontológica e pode ser afetada por diferentes níveis de experiência em Radiologia Odontológica. Vários estudos destacam a importância de o cirurgião-dentista ser capaz de identificar essas alterações em imagens, especialmente em casos de ateroma calcificado da artéria carótida, a fim de prevenir problemas graves para o paciente (Nasseh & Aoun, 2018; Schroder et al., 2019; Maia et al., 2022). Além disso, há pesquisas que investigam como diferentes metodologias de aprendizagem podem afetar a capacidade diagnóstica dos cirurgiões-dentistas (Felipe et al., 2020). Este estudo contribui para a literatura ao demonstrar como diferentes níveis de experiência em Radiologia Odontológica podem influenciar a detecção dessas alterações.

Outras calcificações, como a calcificação do ligamento estilo-hioideo, estão associadas à síndrome de Eagle, esta é caracterizada pela associação da imagem da calcificação em exames imagiológicos com sintomas como dores na região do pescoço, dor ao bocejar e ao virar a cabeça para os lados, assim

como disfagia e sensação de corpo estranho (Badhey et al., 2017).

Da mesma forma, a sialolitíase causada pela obstrução dos ductos de glândulas salivares por calcificações pode causar sintomas como dores, saliva purulenta e inchaços (Avishai, Ben-Zvi, Ghanaïem, Chaushu & Gilat, 2020). Essas condições necessitam do auxílio de exames de imagem para finalizar o diagnóstico, sendo assim, faz-se necessário o conhecimento dessas alterações em exames de imagem, como radiografias panorâmicas e diferentes formas de manipulação desses exames para melhor visualização dos mesmos.

Para algumas calcificações, como o sialólito, o ateroma e a calcificação da cartilagem da tireoide para o grupo 1, e o sialólito, a calcificação da cartilagem da tireoide e a triticea para o grupo 2, constatou-se que os avaliadores tiveram mais facilidade em sua detecção nas pastas V1 e V2, isso pode ser devido a diferentes experiências e treinamentos. É importante lembrar que cada avaliador tem sua própria percepção e experiência na análise de imagens radiográficas, o que pode levar a diferenças nas preferências de ajustes de brilho e de contraste. Destaca-se que, embora o ajuste de brilho e de contraste possa ser útil na interpretação de imagens radiográficas, é fundamental considerar as características específicas de cada caso e ajustar as configurações de acordo com as necessidades clínicas.

Uma limitação do presente estudo é que os voluntários não foram divididos em diferentes grupos de diferentes especialidades odontológicas. Futuros estudos que apresentem essa divisão podem trazer maior aprofundamento para a discussão proposta neste artigo.

Além disso, outra limitação é que o laudo dos avaliadores com base em RPs não foi comparado com outros exames de imagem, considerados padrão-ouro para detecção de calcificações em tecidos moles, como a tomografia computadorizada de feixe cônico e a ultrassonografia. Por isso, o atual desenho de estudo impede avaliar a frequência ou a acurácia do diagnóstico de calcificações de tecidos moles, sendo voltado somente para investigar como a manipulação do brilho e do contraste pode influenciar a detecção de calcificações em RPs, além de observar o comportamento entre cirurgiões-dentistas com diferentes níveis de experiência em Radiologia Odontológica. Essa diferença de experiência pode acarretar desempenhos distintos no uso de ferramentas de aprimoramento de imagens digitais para diagnóstico.

CONCLUSÃO

Estes resultados destacam a importância de se utilizarem diferentes modificações de brilho e de contraste ao avaliar RPs para a detecção de calcificações em tecidos moles na região de cabeça e pescoço. Além disso, o estudo sugere que a experiência do cirurgião-dentista pode influenciar na escolha de quais modificações são mais eficazes. É recomendável, portanto, que seja considerada a alteração de diferentes níveis de brilho e de contraste durante a interpretação de RPs, e que, dependendo da experiência do avaliador, modificações específicas da imagem podem ser mais eficazes na detecção de calcificações em tecidos moles.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a ausência de conflito de interesses.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Os autores declaram a ausência de fontes de financiamento.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: L. C. V. I. *Curadoria de dados:* F. F. P. M. *Análise de dados:* F. F. P. M. *Pesquisa:* F. F. P. M. *Metodologia:* G. N. S. P. *Administração do projeto:* L. C. V. I. *Disponibilização de ferramentas:* M. C. S. *Desenvolvimento,*

implementação e teste de software: M. H. F. Supervisão: B. C. F. Validação de dados e de experimentos: M. H. F. Design da apresentação de dados: M. H. F. Redação do rascunho inicial: F. F. P. M. Revisão e edição da escrita: B. C. F.

REVISÃO POR PARES

A Revista Uningá agradece aos revisores anônimos por sua contribuição para a revisão por pares deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Avishai, G., Ben-Zvi, Y., Ghanaïem, O., Chaushu, G., & Gilat, H. (2020). Sialolithiasis: Do early diagnosis and removal minimize post-operative morbidity? *Medicina*, 56(7), p. 332. doi: 10.3390/medicina56070332
- Badhey, A., Jategaonkar, A., Kovacs, A. J. A., Kadakia, S., Deyn, P. P., Ducic, Y., ... Shin, E. (2017). Eagle syndrome: A comprehensive review. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 159, pp. 34-3. doi: 10.1016/j.clineuro.2017.04.021
- Carter, L. C. (2000). Discrimination between calcified triticeous cartilage and calcified carotid atheroma on panoramic radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 90(1), pp. 108-110. doi: 10.1067/moe.2000.106297
- Felipe, B. C., Yamashita, F. C., Yamashita, A. L., Passoni, A. C. C., Silva, B. G., Tolentino, E. S., ... Iwaki, L. C. V. (2020). Problem-based learning in dentistry: diagnostic capability of dentists in the detection of calcified carotid artery atheroma on digital panoramic radiographs. *Research, Society and Development*, 9(11), p. e70991110451. doi: 10.33448/rsd-v9i11.10451
- Garay, I., Netto, H. D., & Olate, S. (2014). Soft tissue calcified in mandibular angle area observed by means of panoramic radiography. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 7(1), pp. 51-56.
- Gonçalves, J. R. S., Yamada, J. L. Y., Berrocal, C., Westphalen, F. H., Franco, A., & Fernandes, A. (2016). Prevalence of pathologic findings in panoramic radiographs: calcified carotid artery atheroma. *Acta Stomatologica Croatica*, 50(3), pp. 230-234. doi: 10.15644/asc50/3/5
- Kamburoğlu, K., Barenboim, S. F., & Kaffe, I. (2008). Comparison of conventional film with different digital and digitally filtered images in the detection of simulated internal resorption cavities—an *ex vivo* study in human cadaver jaws. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 105(6), pp. 790-797. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.05.030
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), pp. 159-174. doi: 10.2307/2529310
- Madarati, A. A. (2020). Usage of image-enhancement tools when reading radiographs taken during root-canals treatments' procedures. *European Endodontic Journal*, 5(2), pp. 94-104. doi: 10.14744/ej.2019.62634
- Maia, P. R. L., Tomaz, A. F. G., Maia, E. F. T., Lima, K. C., & Oliveira, P. T. (2022). Prevalence of soft tissue calcifications in panoramic radiographs of the maxillofacial region of older adults. *Gerodontology*, 39(3), pp. 266-272. doi: 10.1111/ger.12578
- Moreira-Souza, L., Michels, M., Melo, L. P. L. de, Oliveira, M. L., Asprino, L., & Freitas, D. Q. (2019). Brightness and contrast adjustments influence the radiographic detection of soft tissue calcification. *Oral Diseases*, 25(7), pp. 1809-1814. doi: 10.1111/odi.13148
- Mori, Y., Kakudo, K., Gotoh, M., Kubo, H., Akiyama, H., Yotsui, Y., & Shimizutani, K. (2011). A case of synovial chondromatosis of the temporomandibular joint followed for 17 years. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 112(1), pp. e35-e39. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.01.020
- Nascimento, E. H. L., Gaeta-Araujo, H., Vasconcelos, K. F., Freire, B. B., Oliveira-Santos, C., Haiter-Neto, F., & Freitas, D. Q. (2018). Influence of brightness and contrast adjustments on the diagnosis of proximal caries lesions. *Dentomaxillofacial Radiology*, 47(8), p. 20180100. doi: 10.1259/dmfr.20180100
- Nasseh, I., & Aoun, G. (2018). Carotid artery calcification: a digital panoramic-based study. *Oral Diseases*, 6(1), p. 15. doi: 10.3390/diseases6010015
- Ribeiro, A., Keat, R., Khalid, S., Ariyaratnam, S., Mkwana, M., Pranto, M. do, ... Monteiro L. (2018). Prevalence of calcifications in soft tissues visible on a dental pantomogram: a retrospective analysis. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 119(5), pp. 369-374. doi: 10.1016/j.jormas.2018.04.014
- Rovaris, K., Vasconcelos, K. F., Nascimento, E. H. L., Oliveira, M. L., Freitas, D. Q., & Haiter-Neto, F. (2016). Brazilian young dental practitioners' use and acceptance of digital radiographic examinations. *Imaging Science in Dentistry*, 46(4), pp. 239-244. doi: 10.5624/isd.2016.46.4.239
- Sabarudin, A., & Tiau, Y. J. (2013). Image quality assessment in panoramic dental radiography: a comparative study between conventional and digital systems. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 3(1), pp. 43-48. doi: 10.3978/j.issn.2223-4292.2013.02.07
- Schroder, A. G. D., Araujo, C. M., Guariza-Filho, O., Flores-Mir, C., Canto, G. L., & Porporatti, A. L. (2019). Diagnostic accuracy of panoramic radiography in the detection of calcified carotid artery atheroma: a meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 23(5), pp. 2021-2040. doi: 10.1007/s00784-019-02880-6
- Sutter, W., Berger, S., Meier, M., Kropp, A., Kielbassa, A. M., & Turhani, D. (2018). Cross-sectional study on the prevalence of carotid artery calcifications, tonsilloliths, calcified submandibular lymph nodes, sialoliths of the submandibular gland, and idiopathic osteosclerosis using digital panoramic radiography in a Lower Austrian subpopulation. *Quintessence International*, 48, pp. 227-238. doi: 10.3290/j.qi.a39746
- Takahashi, A., Sugawara, C., Kudoh, T., Ohe, G., Takamaru, N., Tamatani, T., ... Miyamoto, Y. (2017). Prevalence and imaging characteristics of palatine tonsilloliths evaluated on 2244 pairs of panoramic radiographs and CT images. *Clinical Oral Investigations*, 21(1), pp. 85-91. doi: 10.1007/s00784-016-1752-0