

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CLÍNICA INTEGRADA

IRNA PINHEIRO DIAS

PREVALÊNCIA DOS PADRÕES DE PERDA ÓSSEA PERIRRADICULAR E
ASSOCIAÇÃO COM FATORES ETIOLÓGICOS EM LESÕES ENDODÔNTICAS:
UM ESTUDO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM

PONTA GROSSA

2024

IRNA PINHEIRO DIAS

PREVALÊNCIA DOS PADRÕES DE PERDA ÓSSEA PERIRRADICULAR E
ASSOCIAÇÃO COM FATORES ETIOLÓGICOS EM LESÕES ENDODÔNTICAS:
UM ESTUDO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Odontologia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Área de Concentração em Clínica Integrada. Linha de pesquisa em Etiologia, Diagnóstico e Tratamento das doenças bucais.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Cesar Nobre Franco

PONTA GROSSA

2024

D539 Dias, Irna Pinheiro
Prevalência dos padrões de perda óssea perirradicular e associação com fatores etiológicos em lesões endodônticas: um estudo por tomografia computadorizada Cone Beam / Irna Pinheiro Dias. Ponta Grossa, 2024. 48 f.

Dissertação (Mestrado em Odontologia - Área de Concentração: Clínica Integrada), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Cesar Nobre Franco.

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Periodontite apical. 3. Endodontia. I. Franco, Gilson Cesar Nobre. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Clínica Integrada. III.T.

CDD: 617.6

IRNA PINHEIRO DIAS

**PREVALÊNCIA DOS PADRÕES DE PERDA ÓSSEA PERIRRADICULAR E
ASSOCIAÇÃO COM FATORES ETIOLÓGICOS EM LESÕES ENDODÔNTICAS:
UM ESTUDO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Odontologia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Área de Concentração em Clínica Integrada. Linha de pesquisa em Etiologia, Diagnóstico e Tratamento das doenças bucais.

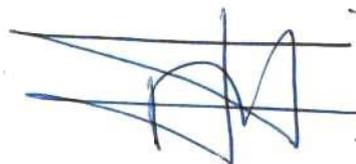
Ponta Grossa, 23 de fevereiro de 2024.



Prof. Dr. Gilson Cesar Nobre Franco - Orientador
Doutor em Odontologia
Universidade Estadual de Ponta Grossa



Prof. Dra. Marcela Nardino da Silva Claudino
Doutor em Odontologia
Universidade Estadual de Ponta Grossa



Prof. Dr. Fabrício Mesquita Tuji
Doutor em Odontologia
Universidade Federal do Pará

Dedico aos meus pais, Joana Darc Portugal Pinheiro e José Corrêa Dias Júnior (*in memoriam*), meu padrasto Wilson Ricardo Cardoso Silva que sempre foram meus maiores exemplos, não mediram esforços na trajetória da minha educação, que de forma especial e carinhosa me deram força e coragem, prestando apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador **Prof. Dr. Gilson Cesar Nobre Franco**, que acreditou em mim desde o momento que fui selecionada no mestrado, é um grande professor nas dúvidas, nos erros e acertos. Se mostrou também amigo e concedeu amparo nos momentos que vivemos em grupo nesses dois anos. Agradeço também por toda oportunidade e privilégio em caminhar profissionalmente ao seu lado.

À **Profa. Dra. Amanda Fischborn**, que foi a primeira pessoa do grupo a entrar em contato disponibilizando ajuda e foi o que recebi em toda trajetória da pós-graduação. Desde as aulas na graduação na identificação de materiais odontológicos até a escrita da dissertação, você esteve presente em todas as etapas! Agradeço especialmente pelo carinho e amizade que firmamos.

À **Profa. Dra. Marcela Claudino** que sempre me orientou brilhantemente na escrita, nossa maior incentivadora, que compreende nossas limitações e emoções. A professora que tem coração materno tão grande que me faz sentir em casa.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** que sempre me deu saúde e disposição para buscar os meus objetivos e batalhar por eles.

Aos meus irmãos, **Ivyna Pinheiro Dias e Fernando Loiola Dias**, por todo amor, apoio, companheirismo e por saber que sempre posso contar com vocês!

Ao meu namorado **Alysson Braun Martins** que entende as dificuldades da caminhada acadêmica, é grande incentivador dos meus sonhos e ambições. Obrigada por todo carinho, companheirismo e compreensão.

Ao Prof. Ms. Oberdam Thiesen Ferreira, endodontista radiologista, por todo conhecimento transmitido e pela participação ativa na elaboração desse trabalho. Me inspiro muito em você!

A LODI-UEPG, a qual sou apaixonada! Obrigada por tantos ensinamentos na radiologia, pela prazerosa convivência e por vivenciarem comigo momentos ímpares. Agradeço aos amigos LODI: **Natália Rigo, Thaís Albach, Fabio Brasil, Gabriella Schmitz, Jéssica Andreis, Adrielli Guimarães, Anna Isis, Jessica Granato, Larissa Zavarez e ligantes** pela amizade e por me fazerem crescer profissionalmente diariamente.

Aos colegas da pós-graduação pela oportunidade de conhecê-los e pelas inúmeras trocas de experiências que tivemos durante essa jornada.

À todo o corpo docente do programa de pós-graduação da UEPG, pelas experiências e ensinamentos transmitidos, e por contribuírem grandemente para minha formação profissional.

Aos meus amigos de toda a vida e família, que sempre estiveram ao meu lado, comemorando momentos de vitória e apoiando nos momentos de dificuldade.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pelo suporte financeiro concedido na forma de Bolsa de Mestrado durante o transcorrer do curso.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desta pesquisa. Muito obrigada!

“São nossas escolhas que revelam quem realmente somos, muito mais que nossas qualidades”

- Alvo Dumbledore

RESUMO

Objetivos: estabelecer a prevalência dos padrões de perda óssea perirradiculares de origem endodôntica de dentes com tratamento endodôntico utilizando o *Checklist* de interpretação tomográfica sistemática em Endodontia (ITS – E) proposto neste estudo.

Material e Métodos: A amostra foi constituída por 67 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), de indivíduos com idade mínima de 18 anos, que realizaram o exame com indicação para avaliação endodôntica, no período de janeiro de 2023 até dezembro de 2023. O *checklist* ITS-E proposto nesse estudo foi desenvolvido pela LODI-UEPG (Liga Odontológica de Diagnóstico por Imagem) baseado na experiência do grupo na avaliação para o diagnóstico endodôntico. As raízes que apresentaram rarefação de origem endodôntica foram registradas. Sendo assim, foram classificadas seguindo o guia de associação “Padrões de perda óssea x Fatores associados”. No guia de perda óssea, o Padrão 1 é caracterizado com perdas ósseas periapicais específicas, envolvendo somente região apical de raiz; Padrão 2 como perdas ósseas específicas em periodonto lateral; Padrão 3 como perdas ósseas periapicais lateralizadas, no qual envolve região apical e deslocada para lateral; Padrão 4 perdas ósseas em forma de “J”; Padrão 5 em perdas ósseas em região de furca; Padrão 6 como perdas ósseas angulares com formato triangular e Padrão 7 foram classificados rarefações mistas que não se enquadram nos padrões anteriores. **Resultados:** Foram avaliadas 122 raízes e 76 rarefações. O padrão 1 de perda óssea do ITS-E foi o mais prevalente em 36,7% dos casos, sendo mais encontrado na raiz mesial (31,03% da amostra do padrão 1). O fator “Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação” esteve presente em 38% dos casos e mais prevalente dentro dos padrões 1 e 3 de perda óssea. Rarefações com maiores dimensões foram encontradas nos fatores “fratura” e “perfuração”, apresentando valor não significativo entre si, mas com valor de $p < 0,05$ em relação ao fator “canal acessório”. **Conclusão:** A utilização do checklist ITS-E é de extrema importância na caracterização de perdas ósseas de origem endodôntica e como auxílio na análise sistemática de exames 3D, de forma ainda não relatada na literatura até o momento.

Palavras-chave*: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Periodontite Apical. Endodontia.

* Em acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) disponível no domínio <http://decs.bvs.br>

ABSTRACT

Objectives: to establish the prevalence of periradicular bone loss patterns of endodontic origin in teeth with endodontic treatment using the Checklist for systematic tomographic interpretation in Endodontics (ITS – E) proposed in this study. **Materials and Method:** The sample was provided by 67 cone beam computed tomography (CBCT), from individuals aged at least 18 years, who underwent the examination with indication for endodontic evaluation, from January 2023 to December 2023. The ITS-E checklist proposed in this study was developed by LODI-UEPG (Dental League for Diagnostic Imaging) based on the group's experience in evaluating endodontic diagnosis. Roots that showed rarefaction of endodontic origin were recorded. Therefore, they were common following the association guide “Bone loss patterns x Associated factors”. In the bone loss guide, Pattern 1 is characterized by specific periapical bone losses, involving only the apical region of the root; Pattern 2 as specific bone loss in lateral periodontium; Pattern 3 as lateralized periapical bone loss, which involves the apical region and is displaced laterally; Pattern 4 bone losses in the shape of “J”; Pattern 5 in bone loss in the furcation region; Pattern 6 as triangular-shaped angular bone losses and Pattern 7 were classified as erroneous rarefactions that did not fit the previous patterns. **Results:** 122 roots and 76 rarefactions were evaluated. ITS-E pattern 1 of bone loss was the most prevalent in 36.7% of cases, being more frequently found in the mesial root (31.03% of the pattern 1 sample). The factor “Expected and/or supernumerary canal with filling failure” was present in 38% of cases and more prevalent within patterns 1 and 3 of bone loss. Rarefactions with larger dimensions were found in the factors “fracture” and “perforation”, presenting non-significant values between them, but with a value of $p < 0.05$ in relation to the factor “accessory canal”. **Conclusion:** The use of the ITS-E checklist is extremely important in characterizing bone loss of endodontic origin and as an aid in the systematic analysis of 3D exams, in a way that has not yet been reported in the literature to date.

Keywords*: Cone Beam Computed Tomography. Apical periodontitis. Endodontics

* Em acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) disponível no domínio <http://decs.bvs.br>

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - Fluxograma da amostra de tomografias computadorizadas de feixe cônico com indicação endodôntica para avaliação..... | 21 |
| QUADRO 1 - Checklist de Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E) | 23 |
| GRÁFICO 1 - Prevalência dos padrões de perda óssea com relação as raízes | 31 |
| FIGURA 2 - Cortes de tomografia computadorizada de feixe cônico representando cada padrão de perda óssea..... | 34 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 1 - Perfil da amostra referente a gênero e faixa etária..... | 29 |
| TABELA 2 - Prevalência de rarefações ósseas divididas em grupos dentários/arcos..... | 29 |
| TABELA 3 – Relação de frequência absoluta dos fatores associados..... | 31 |
| TABELA 4 – Média e desvio padrão dos grupos: (1) Canal acessório; (2) Fratura; (3) Perfuração. Seguindo de teste Kappa (um critério) | 32 |
| TABELA 5 – Relação dos padrões de perda óssea e fatores associados..... | 33 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| PMN | Polimorfonucleares |
| TCFC | Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico |
| FOV | Field Of View (Campo de Visão) |
| PESS | Periapical and Endodontic Status Scale |
| PA | Periodontite Apical |
| COEP | Comitê de Ética em Pesquisa |
| DICOM | Digital Imaging Communications in Medicine |
| ITS-E | Interpretação Tomográfica Sistemática em Endodontia |
| PAI | <i>Periapical Index</i> |
| CBCTPAI | <i>Cone Beam Computed Tomography Periapical Index</i> |
| kV | Kilovolt |
| ETTI | <i>Endodontically Treated Teeth Index</i> |
| mA | Miliamperes |
| mm | Milímetros |
| 2D | Bidimensional |
| CEP | Comitê de Ética em Pesquisa |
| UEPG | Universidade Estadual de Ponta Grossa |
| EUA | Estados Unidos da América |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| MPR | Reconstrução Multiplanar |
| WL | <i>Window level</i> |
| WW | <i>Window width</i> |
| MV2 | segundo canal na raiz méso-vestibular |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 PERIODONTITE APICAL..... | 15 |
| 2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PERIODONTITE APICAL..... | 16 |
| 2.3 CLASSIFICAÇÕES EXISTENTES NA LITERATURA DA PERIODONTITE APICAL | 17 |
| 3 OBJETIVOS | 19 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL | 19 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS | 20 |
| 4.1 MATERIAL | 20 |
| 4.1.1 Considerações Éticas..... | 20 |
| 4.1.2 Amostra..... | 20 |
| 4.2 MÉTODOS | 21 |
| 4.2.1 Coleta de Dados..... | 21 |
| 4.2.2 Análise das Imagens | 22 |
| 4.2.3 Análise Estatística | 28 |
| 5 RESULTADOS | 29 |
| 6 DISCUSSÃO | 35 |
| 7 CONCLUSÃO | 38 |
| REFERÊNCIAS | 39 |
| ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (COEP #6.023.333) | 45 |

1 INTRODUÇÃO

A presença de microorganismos bem como as toxinas produzidas por eles no interior do canal radicular, juntamente com fatores traumáticos e iatrogênicos, desencadeiam uma resposta perirradicular em decorrência da necrose pulpar¹. Esses fatores resultam na destruição dos tecidos periapicais e, conseqüentemente, na formação de diferentes padrões de perda óssea, as quais estão associadas ao seu fator etiológico.

Assim, o diagnóstico, planejamento e acompanhamento imaginológico desempenham um papel importante na endodontia^{2,3}. As lesões que acometem as estruturas periapicais e perirradiculares são caracterizadas como barreiras para controlar a disseminação de microrganismos para tecidos circundantes. Contudo, esta barreira de células polimorfonucleares (PMN) não impede a penetração de toxinas e microrganismos. Assim, ocorre o estabelecimento e progressão das doenças periapicais, as quais são evidenciadas como radiolucências perirradiculares^{3,4,5}.

Exames bidimensionais como radiografias periapicais e panorâmicas são amplamente utilizadas no diagnóstico inicial de radiolucências periapicais por fornecer dados sobre progressão, regressão ou resistência de alterações pulpares. Apesar do custo-benefício, estas imagens apresentam vasta sobreposição de estruturas anatômicas. Esta sobreposição, associada a variação da densidade óssea subjacente, resulta em alto grau de variabilidade entre examinadores e prejudica tanto a identificação como o acompanhamento de radiolucências perirradiculares^{6,7,8}.

De fato, a carência da terceira dimensão em áreas de interesse pode influenciar no diagnóstico⁹. Por esse motivo, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), sendo uma técnica tridimensional, permite a avaliação precisa da extensão e dimensões de lesões, bem como seu efeito em estruturas adjacentes e relação com estruturas anatômicas relevantes¹⁰. Em avaliações endodônticas, a imagem tomográfica requer alta resolução e detalhamento para análise de sistema de canais radiculares, suas variações e suporte ósseo alveolar. Para isso, apenas aquisições com campo de visão (FOV) reduzido são recomendadas para o diagnóstico, planejamento e tratamento endodôntico⁸.

Apesar de vários estudos relatarem mudança na tomada de decisão e aumento de confiança com a TCFC em relação à exames bidimensionais, a análise da perda óssea com indicação endodôntica em TCFC ainda é um grande desafio para

os radiologistas e endodontistas^{11, 12}. Além disso, exames tomográficos com indicação endodôntica costumam apresentar outras peculiaridades que podem gerar algum tipo de radiolucência perirradicular tais como: canais secundários, deltas apicais e fraturas radiculares. Estes fatores, associados a falta de habilidade em analisar exames tomográficos, podem conduzir o profissional ao erro no diagnóstico. De fato, o diagnóstico equivocado bem como o inadequado planejamento do tratamento endodôntico pode comprometer o resultado do tratamento, levando ao aumento de insucessos clínicos^{11,13,14}.

Foram desenvolvidos índices de classificação para o diagnóstico de lesões periapicais visando otimizar a padronização das pesquisas e confiabilidade em estudos epidemiológicos. Dentre eles, destacam-se a avaliação de radiografias periapicais com diagnóstico histopatológico de Periodontite Apical (PA), mensuração tomográfica da lesão periapical e o índice nomeado “*Periapical and Endodontic Status Scale*” (PESS) que classifica a PA e qualidade do tratamento endodôntico^{15,16,17}. Contudo, não há estudos ou guias que classificam tomograficamente os padrões de perda óssea associadas a causas endodônticas como ferramenta de otimização e reprodutibilidade no diagnóstico de PA.

Em um estudo desenvolvido por Langella et al (2023), foi utilizado uma lista de verificação entre os residentes de endodontia em comparação com diagnóstico de radiologistas utilizando o mesmo *checklist*. O uso deste checklist aumentou a sensibilidade e especificidade no diagnóstico de achados incidentais e funcionou como incentivo para avaliação de todo o volume e não somente da área de interesse. Sendo assim, o uso de checklists e guias de interpretação em TCFC parecem auxiliar no diagnóstico e na confecção do laudo imaginológico, uma vez que sistematizam a avaliação das imagens, facilitando assim o diagnóstico endodôntico para dentistas e radiologistas.

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi estabelecer a prevalência dos padrões de perda óssea perirradiculares de origem endodôntica de dentes com tratamento endodôntico, buscando, por meio da TCFC, o possível fator associado imaginológico local. Em acréscimo, propor um método sistemático de avaliação tomográfica em endodontia (ITS-E, Interpretação Sistemática em Endodontia), buscando a otimização da avaliação tomográfica nesta especialidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PERIODONTITE APICAL

A periodontite apical é uma doença inflamatória que acomete os tecidos periapicais e apresenta alta prevalência, acometendo mais de 50% da população em, pelo menos, um elemento dentário. Diversos fatores como situação socioeconômica, local de recrutamento, condições sistêmicas, viés dos estudos primários, método de imagem e avaliação influenciam essa prevalência¹.

A etiologia da periodontite apical está associada a presença de cárie, fratura, trauma, danos iatrogênicos e acúmulo de microrganismos. Em lesões leves e iniciais, o reparo do tecido pulpar pode ocorrer. Contudo, lesões mais extensas e persistentes podem evoluir para quadros de pulpite irreversível. A ausência de tratamento desta pulpite resulta em necrose pulpar, associado a colonização bacteriana dos canais radiculares^{19,20}. Neste contexto, destacam-se a presença de bactérias anaeróbias gram-negativas, como *Fusobacterium nucleatum*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* e *Porphyromonas gingivalis*^{21,22,23}. A presença destes microrganismos está associada com a ativação do eixo RANKL/RANKL/OPG, o qual é fortemente relacionado à reabsorção óssea alveolar na periodontite apical²⁴.

A lesão periapical se desenvolve de forma mais frequente nas extremidades das raízes, onde o canal principal se conecta ao periodonto através do forame apical. No entanto, lesões inflamatórias de origem endodôntica também podem surgir em outras regiões como nas laterais das raízes ou na região da furca de dentes multirradiculares²⁵. A perda óssea decorrente da periodontite apical está localizada junto ao foco do agente etiológico. Nesta região, ocorre a liberação de mediadores inflamatórios e é considerada como o epicentro da lesão, frequentemente resultando em reabsorção óssea equidistante a este ponto²⁶.

Clinicamente, a periodontite apical pode se apresentar de diversas formas. Casos assintomáticos podem ser evidenciados apenas por uma radiolucência periapical em radiografias intraorais enquanto condições inflamatórias exacerbadas costumam apresentar dor intensa, edema, eritema e perda de função. Em situações de desconforto significativo, o tratamento pode apresentar caráter de urgência. No entanto, a periodontite apical pode ser assintomática e ser identificada como um achado incidental. Mesmo assintomáticas, essas lesões podem resultar em

disseminação para linfonodos regionais, espaços fasciais e órgãos distantes, causando mediastinite, fascíte necrotizante fatal e abscesso cerebral^{27,28,29}.

A falta de padronização nos critérios de análise da lesão periapical e do tratamento endodôntico, utilizando classificações existentes ou critérios próprios, dificulta a tabulação dos dados e, conseqüentemente, a comparação dos resultados entre os estudos^{30,31}.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PERIODONTITE APICAL

A periodontite apical deve ser inicialmente abordada clinicamente por meio da avaliação da sensibilidade pulpar, à palpação e à percussão. Contudo, alguns casos podem se apresentar assintomáticos, mesmo na presença dessas condições. O uso de exames de imagem é imprescindível para o diagnóstico da Periodontite Apical (PA), especialmente para os casos assintomáticos³². Neste contexto, as radiografias são fundamentais tanto no diagnóstico quanto no tratamento e preservação de desordens endodônticas³³.

A interpretação das radiografias envolve a comparação entre imagens pré e pós-operatórias, assim como radiografias obtidas durante a preservação. A visualização dos tecidos periapicais em radiografias é influenciada pela sobreposição de estruturas anatômicas e variações na densidade e textura óssea, o que pode levar ao alto grau de variabilidade entre examinadores^{34,35}.

Embora a radiografia panorâmica seja considerada uma ferramenta viável, seu uso na detecção da PA é controverso^{36,37}. De fato, as radiografias panorâmicas oferecem vantagens, como a visualização de todos os dentes em um único exame, baixa exposição à radiação ionizante e maior conveniência e rapidez em comparação com radiografias periapicais de toda a boca³⁸. Contudo, a probabilidade de não detecção da PA em radiografias periapicais ou panorâmicas é alta. Estudos demonstraram que a detecção precisa da PA é desafiadora e requer um nível de perda mineral de aproximadamente 30% a 50% para permitir sua visualização^{39,20}. Assim, o uso de radiografias convencionais para detecção da PA deve ser realizado com cautela devido à possibilidade significativa de diagnósticos falso-negativos.

Neste contexto, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) destaca-se na identificação de lesões periapicais, oferecendo uma abordagem de alta precisão e não invasiva na Endodontia³¹. Esta técnica proporciona uma visão

tridimensional das estruturas maxilofaciais sem sobreposições anatômicas. Estudos relatam maior acurácia diagnóstica da TCFC em relação às imagens bidimensionais, embora seja crucial ajustar o campo de visão (FOV) para minimizar a dose de radiação no paciente^{41,42,43}.

2.3 CLASSIFICAÇÕES EXISTENTES NA LITERATURA DA PERIODONTITE APICAL

A análise da saúde periapical está baseada na determinação da incidência da PA e na avaliação do êxito do tratamento endodôntico. Isso viabiliza a identificação das necessidades terapêuticas e permite estabelecer correlações entre os desfechos do tratamento e diversos elementos técnicos e clínicos da intervenção endodôntica.

Dado que a ausência de manifestações clínicas pode não refletir o real cenário e que a avaliação histológica, que seria o método ideal, não é viável, as condições apicais são predominantemente avaliadas por meio de exames imaginológicos. No entanto, não há critérios padronizados para a avaliação da saúde periapical em exames radiográficos periapicais ou panorâmicos^{40,44}. Em pesquisas clínicas e epidemiológicas, alguns índices têm sido amplamente empregados para examinar e avaliar as condições dos tecidos periapicais por meio da análise de radiografias periapicais e imagens tomográficas⁴⁵.

Em 1956, Lars Z. Strindberg desenvolveu o "Sistema de Strindberg", um método que examinou as condições patológicas periapicais em duas fases distintas: antes e depois do tratamento endodôntico. Sua classificação foi fundamentada na avaliação do sucesso clínico com base na presença ou ausência de sintomas, além da análise dos resultados em exames radiográficos.

No Índice de Strindberg, o desfecho é avaliado como sucesso na ausência de PA versus fracasso na indicação de presença de PA, com casos adicionais classificados como incertos. Os termos "sucesso" e "falha", tal como definidos por Strindberg, podem ser aplicados quando o estado periapical pré-tratamento e o momento exato da conclusão do tratamento são conhecidos, além da avaliação de radiografias periapicais. Em situações em que essas informações não estão disponíveis, é possível apenas descrever a "presença" versus "ausência" de PA, o que não equivale necessariamente a "sucesso" e "fracasso". Alguns estudos utilizam o sistema de critérios de Strindberg ou variações leves deste mesmo sistema.

O "*Periapical Index*" (PAI) é uma escala com cinco pontuações que variam de "saudável" (escore 1) a "periodontite grave com características exacerbadas" (escore 5), analisando radiografias periapicais. Essa escala tem como base radiografias de referência de incisivos superiores humanos, com diagnósticos histológicos validados originalmente por Brynolf. O PAI foi desenvolvido e aplicado em estudos clínicos^{48,49} e investigações epidemiológicas. Além disso, é possível estabelecer pontos de corte nessa escala de cinco pontos para obter uma avaliação do estado de saúde, transformando o índice em critérios de sucesso ou fracasso^{39,50,51}.

Refinando as técnicas de classificação, Estrela et al, em 2008, desenvolveram o "CBCTPAI" (*Cone Beam Computed Tomography Periapical Index*) a partir de um estudo que envolveu 1014 radiografias periapicais utilizando a técnica do paralelismo, além de 1014 imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) adquiridas por um tomógrafo de alta resolução. O estudo consistiu em delimitar e medir imagens indicativas de lesões periapicais para análise tridimensional das TCFC, determinando a classificação com base na maior extensão da lesão. Esse método permitiu aos pesquisadores comparar e avaliar a precisão dos métodos diagnósticos para lesões e suas sequelas.

No estudo mais recente conduzido por Venskutonis et al. em 2015, foi proposto o "*Periapical and Endodontic Status Scale*" (PESS), utilizando TCFC. O índice PESS foi construído com base no Complex Periapical Index (COPI), visando identificar e categorizar periodontites apicais, e no *Endodontically Treated Teeth Index* (ETTI), que avalia a qualidade do tratamento endodôntico. Para esse fim, 185 imagens, incluindo radiografias panorâmicas digitais, radiografias periapicais digitais e TCFC de pacientes foram analisadas. As imagens 2D foram utilizadas como ponto de comparação às TCFC. Durante a análise, os examinadores buscavam por dentes tratados endodonticamente ou com lesões periapicais. Para os dentes não submetidos a tratamento endodôntico, apenas o índice COPI foi avaliado.

Todos esses índices presentes na literatura permitem avaliar o estado dos tecidos periapicais e a qualidade do tratamento endodôntico, que são importantes para a reprodutibilidade de estudos epidemiológicos e padronização de classificações em pesquisas futuras. Porém, nenhum dos estudos retrata a classificação dos padrões de perda óssea de causa endodôntica como auxílio para dentistas radiologistas na confecção do diagnóstico e melhor direcionamento no laudo imaginológico.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é estabelecer a prevalência dos padrões de perda óssea perirradiculares de origem endodôntica de dentes com tratamento endodôntico utilizando o *Checklist* de interpretação tomográfica sistemática em Endodontia (ITS – E) proposto neste estudo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar prevalência dos padrões de perda óssea perirradicular em relação aos dentes e raízes avaliadas.
2. Correlacionar os padrões de perda óssea perirradicular com possíveis fatores associados;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Considerações Éticas

Esta pesquisa está de acordo com as normas e preceitos universalmente aceitos para pesquisas envolvendo seres humanos e foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), com o número de CAAE: 69086823.3.0000.0105 (ANEXO A) e é caracterizada como descritiva, transversal e retrospectiva.

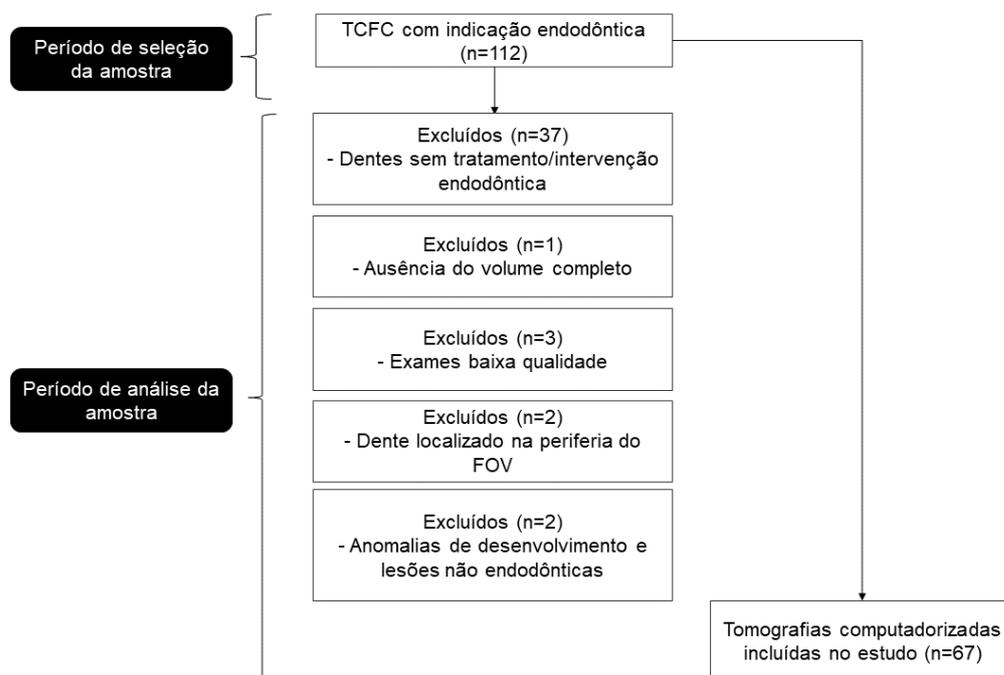
O estudo dispensa o uso do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), uma vez que os dados utilizados são provenientes de um banco de imagens, caracterizando dados retrospectivos.

4.1.2 Amostra

A amostra foi composta por 112 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) provenientes de bancos de imagem, de indivíduos com idade mínima de 18 anos, que realizaram o exame com indicação para avaliação endodôntica, no período de janeiro de 2023 até dezembro de 2023.

Foram excluídos exames com elementos dentários sem tratamento/intervenção endodôntica (37 casos da amostra sob esse critério), exames com presença de artefatos que comprometessem a visualização das estruturas analisadas no estudo, terceiros molares, exames com ausência do volume completo que impossibilitava a avaliação (1 caso da amostra sob esse critério), exames com baixa qualidade de imagem como artefatos de movimentação, distorção e imagem parcial da lesão (3 casos da amostra sob esse critério), dentes localizados a menos de 1 centímetro da periferia do campos de visão (2 casos da amostra sob esse critério), anomalias/alterações de desenvolvimento dentário e lesões que não configurem origem endodôntica (2 casos da amostra sob esse critério). Assim, 67 exames foram incluídos no estudo (Figura 1).

FIGURA 1 - Fluxograma da amostra de tomografias computadorizadas de feixe cônico com indicação endodôntica para avaliação.



Fonte: O autor.

TCFC: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. n:67.

Dados como sexo, data de nascimento e data do exame foram extraídos. Informações clínicas dos pacientes que foram designados para o exame imaginológico são desconhecidas, pelo fato da amostra ser proveniente de bancos de imagens.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Coleta de Dados

Os exames foram adquiridos através dos tomógrafos CS9600 e CS8200 (Carestream Dental, Atlanta, EUA) de clínicas situadas nas cidades de Balneário Comboriú (SC) e Ponta Grossa (PR), respectivamente. Os protocolos de aquisição foram realizados seguindo os parâmetros recomendados na literatura para investigação endodôntica (FOV reduzido, máximo kV e mA).

4.2.2 Análise das Imagens

A análise das imagens em formato DICOM (Digital Imaging Communications in Medicine) foi realizada através do software RadiAnt™ DICOM Viewer (Medixant®, Poznan, Polônia), com um monitor LPS LED 23mp55 de 23 polegadas (LG Corporation®, Seul, Coreia do Sul), em uma sala com controle de luminosidade. A avaliação foi realizada por dois cirurgiões-dentistas com experiência em radiologia, no qual foram calibrados para análise dos padrões de perda óssea e fatores associados.

As avaliações foram realizadas na aba “MPR” e feito ajuste de brilho e contraste com padronização de “Window level” (WL) em 2000; Window width (WW) em 8000. Foram feitos ajustes e angulações dos planos afins de deixá-los paralelos ao longo eixo do dente. As imagens foram interpretadas através das projeções axiais, de inferior para superior; coronais, de anterior para posterior; e sagitais, de lateral para medial. Para o uso de mensurações, foi utilizada a ferramenta de medições milimétricas do próprio software.

Para a análise primária, na identificação de alterações perirradiculares, foi utilizado o índice proposto por Estrela et al (2008). Seu índice consiste em 5 escores, dentre qual o dente é categorizado como “normal”, quando observada a uniformidade do ligamento periodontal em toda sua extensão (escore 0), ou como alterado, quando observada a presença de radioluscência perirradicular de qualquer diâmetro (escore 1). Todos os dentes que apresentaram alteração perirradicular a partir do escore 1, foi selecionado para a amostra.

O *checklist* de Interpretação Tomográfica Sistemática em Endodontia (ITS-E) proposto nesse estudo foi desenvolvido pela LODI-UEPG (Liga Odontológica de Diagnóstico por Imagem) baseado na experiência do grupo na avaliação para o diagnóstico endodôntico, buscando assim, um direcionamento por meio de uma sistemática de avaliação tomográfica. Todas as etapas de avaliação do material estão descritas no Quadro 1.

Os dentes que apresentaram alterações perirradiculares, passaram pela análise secundária, sendo identificadas as respectivas raízes que apresentaram a alteração perirradicular. Após isso, as raízes foram classificadas seguindo a segunda parte do *checklist*, onde se encontra o “Guia de associação: Padrão de perda óssea

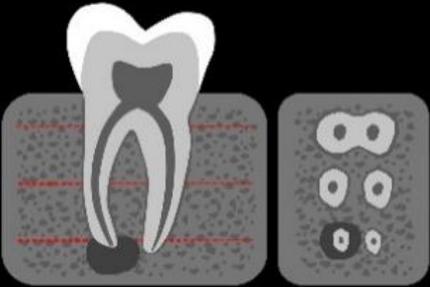
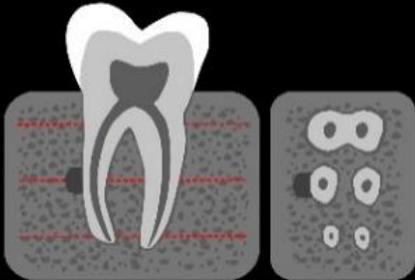
X Fator associado”, ilustrados no Quadro 1 e posteriormente feitas medições das alterações perirradiculares utilizando a ferramenta milimétrica do software em 3 dimensões: vestibulo-palatino/lingual, mesio-distal e supero-inferior. A maior medida da lesão foi registrada. Rarefações mistas que não foram possíveis distinguir nos padrões estabelecidos no guia, foram agrupadas no padrão 7.

QUADRO 1 - Checklist para a sequência de “Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)”

(continua)

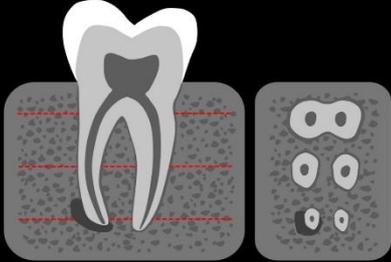
| Checklist de Interpretação Tomográfica Sistemática em Endodontia (ITS-E) |
|--|
| <p><u>Avaliação sistemática das regiões dentárias</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Porção coronária <input type="checkbox"/> Porção radicular <input type="checkbox"/> Região de furca |
| <p><u>1) Porção coronária</u></p> <p>- Análise coronária</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Alterações coronárias relacionadas a possíveis efeitos pulpares (Lesões cariosas / Restaurações) <input type="checkbox"/> Fraturas dentárias |
| <p><u>2) Porção radicular</u></p> <p>- Análise periodontal (Busca por “efeitos periodontais”)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Periodonto <u>lateral</u> <input type="checkbox"/> Periodonto <u>periapical</u> |
| <p><u>3) Região de furca</u></p> <p>- Análise periodontal (Busca por “efeitos periodontais”)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Periodonto <u>da furca</u> |
| <p>*- Havendo alterações periodontais, caracterizá-las de acordo com seu padrão (Tabela ITS-E)</p> <p>- Realizar busca sistêmica pelo “Fator associado”</p> |

QUADRO 1 - Checklist Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)
(continuação)

| Guia de associação: Padrão de perda óssea X Fator associado | |
|--|--|
| Padrão 1 | Fator associado |
| <p>Periapical específica</p>  <p>- Envolvimento específico com a região periapical - Formato usualmente circular ou ovalado</p> <p>Indicativo de possível alteração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema principal - Sistema apical - Sistema principal + Sistema apical | <p>- Sistema principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presença de canal radicular (esperado e/ou supranumerário) não tratado <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do número e trajetos dos canais radiculares <input type="checkbox"/> Alteração no padrão de preenchimento com materiais endodônticos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do limite apical ✓ Avaliação do preenchimento 3D <p>- Sistema apical (ramificações)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sistema apical <ul style="list-style-type: none"> ✓ Posição do forame apical ✓ Avaliação de ramificações apicais ✓ Avaliação de transposição do forame apical <p>- Fator não determinado tomograficamente</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |
| Padrão 2 | Fator associado |
| <p>Periapical específica</p>  <p>- Envolvimento específico com a região lateral radicular - Formato usualmente ovalado - Fator causal encontra-se, usualmente, no epicentro da lesão - Acoplagem em ângulo <u>reto</u> ou <u>agudo</u> com a raiz</p> <p>Indicativo de possível alteração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema lateral - Fratura radicular - Perfuração radicular - Perfuração lateral | <p>- Sistema lateral</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Canal acessório <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização <p>- Fratura radicular</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fratura radicular <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização ✓ Avaliação da angulação ✓ Avaliação da extensão de comprometimento radicular <p>- Perfuração radicular</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração radicular <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização <p>- Perfuração lateral</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração lateral <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização <p>- Fator não determinado tomograficamente</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |

QUADRO 1 - Checklist Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)

(continuação)

| Padrão 3 | Fator associado |
|--|--|
| <p data-bbox="379 360 663 392">Periapical lateralizada</p>  <p data-bbox="240 748 751 869">- Envolvimento da região periapical, com envolvimento de uma face lateral radicular, usualmente restrita ao terço apical - Formato usualmente ovalado</p> <p data-bbox="240 902 655 934">Indicativo de possível alteração:</p> <ul data-bbox="240 934 671 1055" style="list-style-type: none"> - Sistema principal + Sistema lateral - Sistema principal + Sistema apical - Sistema lateral - Sistema apical | <ul data-bbox="831 394 1431 1151" style="list-style-type: none"> - Sistema principal <ul data-bbox="855 427 1431 689" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presença de canal radicular (esperado e/ou supranumerário) não tratado <ul data-bbox="890 495 1431 555" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do número e trajetos dos canais radiculares <input type="checkbox"/> Alteração no padrão de preenchimento com materiais endodônticos <ul data-bbox="890 622 1318 689" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do limite apical ✓ Avaliação do preenchimento 3D - Sistema lateral <ul data-bbox="855 757 1230 824" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Canal acessório <ul data-bbox="890 790 1230 824" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização - Sistema apical <ul data-bbox="855 891 1431 1055" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sistema apical <ul data-bbox="890 925 1431 1055" style="list-style-type: none"> ✓ Posição do forame apical ✓ Avaliação de ramificações apicais ✓ Avaliação de transposição do forame apical - Fator não determinado tomograficamente <ul data-bbox="855 1122 1378 1151" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |

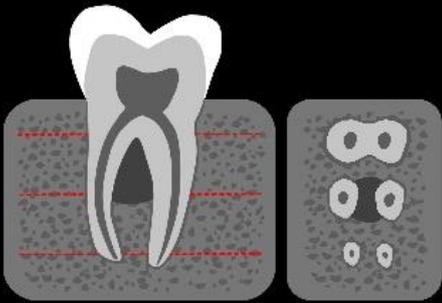
QUADRO 1 - Checklist Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)

(continuação)

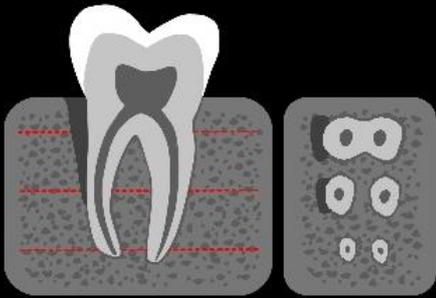
| Padrão 4 | Fator associado |
|---|--|
| <p data-bbox="432 360 608 389">Lesão em "J"</p>  <p data-bbox="240 790 754 1064"> - Envolvimento da região periapical, com envolvimento de uma face lateral radicular, estendendo-se além do terço apical - Formato de "J" - Pode ser: - Parcial: Não apresenta comunicação com o periodonto ("Lesão em "J" parcial) - Total: Apresenta comunicação com o periodonto ("Lesão em "J" total) </p> <p data-bbox="240 1099 655 1128">Indicativo de possível alteração:</p> <ul data-bbox="240 1128 735 1339" style="list-style-type: none"> - Sistema principal + Fratura radicular - Sistema principal + Sistema lateral - Sistema principal + Perfuração radicular - Sistema principal + Perfuração lateral - Fratura radicular - Perfuração radicular - Perfuração lateral <p data-bbox="240 1402 655 1462">*Em caso de Lesão em "J" total, considerar:</p> <ul data-bbox="240 1462 707 1592" style="list-style-type: none"> - Alteração de desenvolvimento: <ul data-bbox="284 1496 639 1525" style="list-style-type: none"> ✓ Sulco radicular acentuado - Doença periodontal <ul data-bbox="284 1563 707 1592" style="list-style-type: none"> ✓ Perda óssea alveolar localizada | <ul data-bbox="831 394 1431 1211" style="list-style-type: none"> - Fratura radicular <ul data-bbox="855 427 1431 562" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fratura radicular <ul data-bbox="895 461 1431 562" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização ✓ Avaliação da angulação ✓ Avaliação do comprometimento radicular - Perfuração radicular <ul data-bbox="855 629 1230 696" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração radicular <ul data-bbox="895 663 1230 696" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização - Perfuração lateral <ul data-bbox="855 763 1230 831" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração lateral <ul data-bbox="895 797 1230 831" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da localização - *Alteração de desenvolvimento <ul data-bbox="871 898 1214 931" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sulco radicular acentuado - *Doença periodontal (Lesão endo-pério) <ul data-bbox="871 987 1431 1111" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perda óssea alveolar localizada <ul data-bbox="895 1021 1431 1111" style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do fator associado a perda óssea, correlacionando com as alterações observadas - Fator não determinado tomograficamente <ul data-bbox="871 1178 1398 1211" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |

QUADRO 1 - Checklist Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)

(continuação)

| Padrão 5 Lesão em furca | Fator associado |
|---|---|
|  <p>- Envolvimento da região de furca, podendo apresentar ou não comunicação periodontal</p> <p>Indicativo de possível alteração:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema lateral - Fratura radicular - Perfuração radicular - Perfuração lateral <p>*Em caso de <u>comunicação periodontal</u>, considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alteração de desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sulco radicular acentuado - Doença periodontal | <ul style="list-style-type: none"> - Sistema lateral <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Canal acessório (Lateral ou Cavo interradicular) ✓ Avaliação da localização - Fratura radicular <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fratura radicular ✓ Avaliação da localização ✓ Avaliação da angulação ✓ Avaliação do comprometimento radicular - Perfuração radicular <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração radicular ✓ Avaliação da localização - Perfuração lateral <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração lateral ✓ Avaliação da localização - *Alteração de desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sulco radicular acentuado - *Doença periodontal <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perda óssea alveolar <u>generalizada</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação da severidade, correlacionando com as alterações observadas (usualmente a região de "furca") <input type="checkbox"/> Perda óssea alveolar <u>localizada</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Avaliação do fator associado a perda óssea, correlacionando com as alterações observadas - Fator não determinado tomograficamente <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |

QUADRO 1 - Checklist Interpretação Tomográfica Sistemática em endodontia (ITS-E)
(conclusão)

| Padrão 6 | Fator associado |
|--|--|
| <p data-bbox="229 360 815 392">Triangular, com comunicação periodontal</p>  <p data-bbox="229 792 740 949">- Formato triangular, com comunicação periodontal - Base do triângulo voltada para a porção coronária e ápice voltado para porção radicular</p> <p data-bbox="229 1010 655 1041">Indicativo de possível alteração:</p> <ul data-bbox="229 1041 655 1198" style="list-style-type: none"> - Fratura radicular - Perfuração radicular - Alteração de desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sulco radicular acentuado - Doença periodontal | <ul style="list-style-type: none"> - Fratura radicular <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fratura radicular ✓ Avaliação da localização ✓ Avaliação da angulação ✓ Avaliação do comprometimento radicular - Perfuração radicular <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perfuração radicular ✓ Avaliação da localização - Alteração de desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sulco radicular acentuado ✓ Avaliação da localização - Doença periodontal <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perda óssea <u>localizada</u> ✓ Avaliação do fator associado a perda óssea, correlacionando com as alterações observadas - Fator não determinado tomograficamente <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fator não determinado tomograficamente |

Fonte: LODI-UEPG.

4.2.3 Análise Estatística

Os dados foram dispostos em planilha eletrônica Microsoft Excel (Santa Rosa, Califórnia, EUA) e analisados através de estatística descritiva, expressos em frequências absolutas, relativas, médias e desvio padrão.

Os avaliadores foram submetidos previamente ao teste de kappa com coeficiente inter-avaliador e intra-avaliador de 0,916 e 0,828, respectivamente.

A análise estatística foi realizada com a versão do SPSS® (Versão 21; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A significância foi fixada em P valor de 0,05. Todos os dados paramétricos foram expressos como média e desvio padrão (DP). A concordância entre as medidas foi avaliada pelo kappa ponderado.

5 RESULTADOS

A amostra total foi constituída de 67 exames de TCFC, sendo 28 do sexo masculino (média de idade de 46 anos \pm 11,9) e 39 do sexo feminino (média de idade de 43,4 anos \pm 12,8). O gênero dos indivíduos e a distribuição por faixa etária estão representados na tabela 1. Da amostra, foram analisados um total de 83 dentes, sendo 46 na maxila, e 37 na mandíbula.

TABELA 1 - Perfil da amostra referente a gênero e faixa etária.

| | | Número (%) | Média \pm DP (em anos) |
|--------------|--------------|-------------------|--|
| Gênero | Feminino | 39 (58,2%) | 43,4 \pm 12,8 |
| | Masculino | 28 (41,8%) | 46 \pm 11,9 |
| Faixa etária | 18-30 | 11 (16,4%) | 26,3 \pm 3,4 |
| | 31-50 | 37 (55,2%) | 42,5 \pm 4,5 |
| | 51-70 | 17 (25,4%) | 56,8 \pm 6,6 |
| | > 70 | 2 (3%) | 77 \pm 7,1 |
| | Total | 67 (100%) | 44,5\pm12,4 |

Fonte: O autor.

% referente ao n total da amostra.

Considerando a prevalência de rarefações observadas a maxila apresentou maior prevalência com um total de 76 rarefações (54,3%) e o dente 26 foi acometido em 20 casos (26,31% da amostra em mandíbula). Na mandíbula, 63 rarefações (45,3%) foram detectadas e o dente 46 foi acometido em 28 casos (44,44% da amostra em mandíbula). Os dados relacionados a prevalência de rarefações (dente/arco) encontram-se representados na tabela 2.

TABELA 2 - Prevalência de rarefações ósseas divididas em grupos dentários/arcos

(continua)

| Arco | Dente | Número (%) |
|-------------|--------------|-------------------|
| Maxila | 11 | 7 (5%) |
| | 12 | 5 (3,6%) |
| | 13 | 2 (1,4%) |
| | 14 | 5 (3,6%) |
| | 15 | 7 (5%) |
| | 16 | 12 (8,6%) |
| | 17 | 6 (4,3%) |
| | 21 | 5 (3,6%) |
| | 22 | 2 (1,4%) |
| | 23 | - |
| | 24 | 2 (1,4%) |
| | 25 | 2 (1,4%) |
| | 26 | 20 (14,3%) |

TABELA 2 - Prevalência de rarefações ósseas divididas em grupos dentários/arcos

(conclusão)

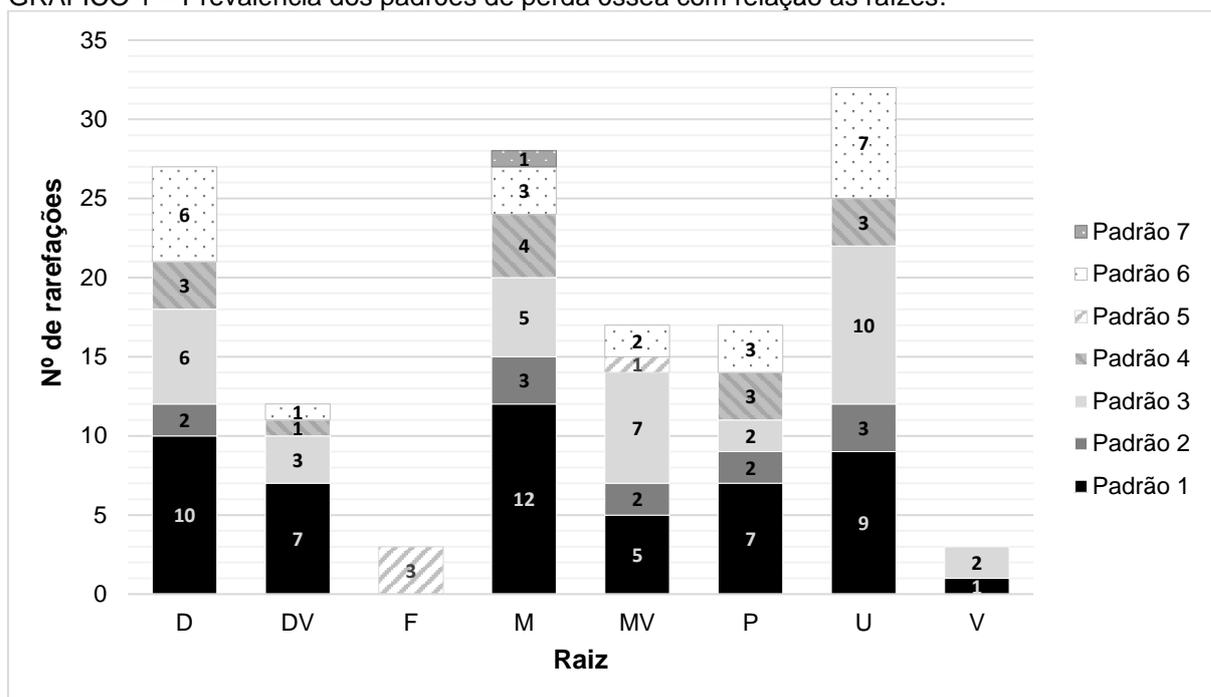
| | | |
|------------------------|-----------|-------------------|
| | 27 | 1 (0,7%) |
| Total maxila | | 76 (54,3%) |
| Mandíbula | 31 | - |
| | 32 | - |
| | 33 | - |
| | 34 | 1 (0,7%) |
| | 35 | 2 (1,4%) |
| | 36 | 22 (15,8%) |
| | 37 | 3 (2,1%) |
| | 41 | - |
| | 42 | - |
| | 43 | - |
| | 44 | - |
| | 45 | 1 (0,7%) |
| | 46 | 28 (20,1%) |
| | 47 | 6 (4,3%) |
| Total mandíbula | | 63 (45,3%) |
| TOTAL | | 139 (100%) |

Fonte: O autor.

% relativa referente ao n total de rarefações divididas em arcos (maxila/mandíbula) da amostra.

A prevalência dos padrões de perda óssea foi feita diante da análise individual radicular em áreas que apresentavam rarefação óssea de origem endodôntica. Diante disso, das 122 raízes e 139 rarefações ósseas avaliadas, o padrão 1 de perda óssea do guia ITS-E foi o mais prevalente em 51 casos (36,7%), sendo mais encontrado na raiz mesial (20,1% da amostra total e 23,5% da amostra do padrão 1). Isolando a prevalência de rarefação, as raízes unirradiculares apresentaram maior porcentagem em relação à raiz mesial (23% raízes unirradiculares e 20,1% raiz mesiais em relação a amostra total), sendo estas mais encontradas dentro do Padrão 3. A prevalência detalhada dos padrões de perda óssea em relação às raízes avaliadas encontra-se no Gráfico 1, bem como a representação tomográfica de cada padrão ilustradas na Figura 2.

GRÁFICO 1 – Prevalência dos padrões de perda óssea com relação as raízes.



Fonte: O autor.

D: Distal. DV: Disto vestibular. F: Furca. M: Mesial. MV: Mesio vestibular. P: Palatino. U: Unirradicular. V: Vestibular.

De acordo com a relação dos achados em fatores associados e padrões de perda óssea, o fator “Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação” esteve presente em 36 (70,6%) dos 51 casos de rarefações enquadrados no padrão 1. Esse mesmo fator associado também obteve prevalência maior no padrão 3 de perda óssea, presente em 17 (48,6%) dos 35 casos. A relação de frequência dos fatores associados encontra-se representados na Tabela 3.

TABELA 3 - Relação de frequência absoluta dos fatores associados

| Fatores associados | Frequência (n) |
|---|----------------|
| Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação | 53 |
| Canal esperado e/ou supranumerário não tratado/esquecido | 11 |
| Ramificação apical | 12 |
| Canal acessório | 13 |
| Fratura radicular | 30 |
| Perfuração radicular | 9 |
| Perfuração lateral | 1 |
| Doença periodontal | 1 |
| Fator não determinado tomograficamente | 9 |

Fonte: O autor.

Com relação a medida das perdas ósseas, pode-se perceber que a maior medida do tamanho da lesão foi encontrada no padrão 4, associadas aos fatores “fratura” e “perfuração”. A relação dos padrões presentes no ITS-E, fatores associados e medidas de perda óssea estão descritos na Tabela 5.

Na análise paramétrica, para significância entre os tamanhos da lesão para os grupos: (1) Canal acessório; (2) Fratura; (3) Perfuração. Os resultados expostos na Tabela 4 indicam diferença estatística entre os Grupos 1-2 e Grupos 1-3. Não houve diferença entre os Grupos 2-3.

TABELA 4 - Média e desvio padrão dos grupos: (1) Canal acessório; (2) Fratura; (3) Perfuração. Seguindo de teste Kappa (um critério)

| Média ± DP | |
|---------------------|-----------|
| Canal acessório (1) | 5,1mm±2,4 |
| Fratura (2) | 7,5mm±2,8 |
| Perfuração (3) | 9,6mm±3,5 |
| (p) | |
| Grupo 1 e 2 | < 0,05 |
| Grupo 1 e 3 | < 0,05 |
| Grupo 2 e 3 | ns |

Fonte: O autor.

Também foi observado que 61,6% dos dentes categorizados como Padrão 1 e 3 nos fatores associados a "Canal esperado e/ou supranumerário não tratado/esquecido" e "Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação" são representados por dentes molares. Além disso, entre os molares que apresentavam canais não localizados, 72,7% correspondiam à presença do segundo canal na raiz méso-vestibular (MV2) não localizado/instrumentado, mas quando comparado a amostra total de rarefações, frequência foi de 5,7%.

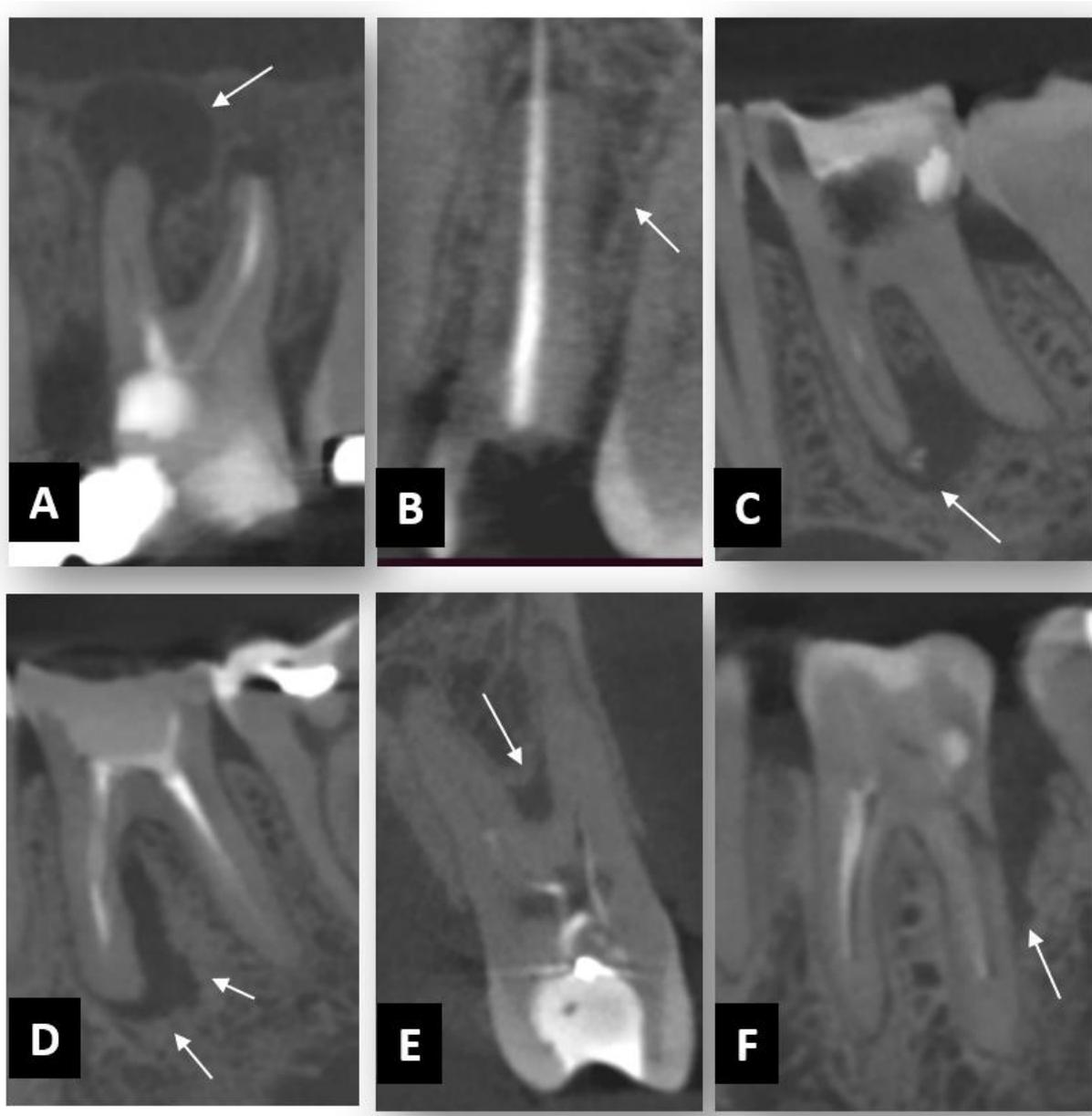
TABELA 5 - Relação dos padrões de perda óssea e fatores associados.

| Padrão ITS-E | Prevalência total | Fatores associados | Número (% relativa) | Tamanho da lesão (mm) Média (mín-max) |
|---------------------|--------------------------|---|----------------------------|--|
| Padrão 1 | 51 (36,7%) | Canal esperado e/ou supranumerário não tratado/não localizado | 5 (9,8%) | 4,00 (2,98-5,18) |
| | | Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação | 36 (70,6%) | 3,55 (1,68-7,85) |
| | | Ramificação apical | 7 (13,7%) | 4,06 (3,00-5,35) |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 3 (5,9%) | 4,98 (2,80-7,05) |
| Padrão 2 | 12 (8,6%) | Canal acessório | 6 (54,5%) | 5,20 (3,09-9,23) |
| | | Fratura radicular | 3 (25%) | 5,39 (3,1-7,12) |
| | | Perfuração radicular | 1 (9,1%) | 7,56 |
| | | Perfuração lateral | 1 (9,1%) | 4,51 |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 1 (9,1%) | 7,01 |
| Padrão 3 | 35 (25,2%) | Canal esperado e/ou supranumerário não tratado/não localizado | 6 (17,1%) | 3,79 (2,31-7,14) |
| | | Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação | 17 (48,58%) | 4,47 (2,2-6,98) |
| | | Canal acessório | 7 (14,4%) | 5,03 (1,94-8,81) |
| | | Transposição do forame | 0 (0,0%) | - |
| | | Ramificação apical | 5 (13,8%) | 6,01 (2,9-9,93) |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 0 (0,0%) | - |
| | | | | |
| Padrão 4 | 14 (10,1%) | Fratura radicular | 10 (71,4%) | 9,50 (6,17-12,3) |
| | | Perfuração radicular | 2 (14,3%) | 13,15 (12-14,3) |
| | | Sulco radicular acentuado | 0 (0,0%) | - |
| | | Doença periodontal | 0 (0,0%) | - |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 2 (14,3%) | 12 (10,0-14,0) |
| Padrão 5 | 4 (2,9%) | Canal acessório | 0 (0,0%) | - |
| | | Fratura radicular | 0 (0,0%) | - |
| | | Perfuração radicular (face voltada para furca) | 4 (100%) | 6,41 (4,95-7,64) |
| | | Perfuração lateral | 0 (0,0%) | - |
| | | Sulco radicular acentuado | 0 (0,0%) | - |
| | | Doença periodontal | 0 (0,0%) | - |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 0 (0,0%) | - |
| | | | | |
| Padrão 6 | 22 (15,8%) | Fratura radicular | 17 (77,3%) | 6,60 (3,35-14,2) |
| | | Perfuração radicular | 2 (9,1%) | 7,03 (5,54-8,52) |
| | | Sulco radicular acentuado | 0 (0,0%) | - |
| | | Doença periodontal | 1 (4,5%) | 5,01 |
| | | Fator não determinado tomograficamente | 2 (9,1%) | 7,22 (6,21-8,23) |
| Padrão 7 | 1 (0,7%) | Fator não determinado tomograficamente | 1 (100%) | 8,05 |

Fonte: O autor.

% relativa referente a cada padrão ITS-E.

FIGURA 2 - Cortes de tomografia computadorizada de feixe cônico representando cada padrão de perda óssea.



Fonte: O autor.

A: Corte sagital (Padrão 1 do guia ITS-E). B: Corte sagital (Padrão 2 do guia ITS-E). C: Corte sagital (Padrão 3 do guia ITS-E). D: Corte sagital (Padrão 4 do guia ITS-E). E: Corte sagital (Padrão 5 do guia ITS-E). F: Corte sagital (Padrão 6 do guia ITS-E).

6 DISCUSSÃO

No nosso conhecimento, o presente trabalho foi o primeiro a propor uma padronização no perfil de perda óssea, buscando associação com fatores locais específicos relacionados ao insucesso e dificuldade técnica endodôntica. Neste contexto, este estudo poderá auxiliar a análise estruturada do exame tomográfico, diminuindo chances de falhas no diagnóstico.

A maior prevalência, com relação aos padrões estabelecidos foram encontrados nos Padrões 1 e 3, nos quais, são caracterizados por terem ligação com o canal principal. Dentro desses padrões, vários estudos destacam a alta prevalência de rarefação óssea na região periapical de origem endodôntica provenientes de canais com falha na obturação⁵²⁻⁵⁵. Acredita-se que o diâmetro da ramificação e forame principal influenciam que ao mínimo conteúdo de tecido necrótico e preenchimento insuficiente levam a maior incidência de patologia apical^{56,57}. Além disso, falhas que envolvam homogeneidade do preenchimento não podem ser visualizadas com confiabilidade em radiografias periapicais, como usualmente acontecem nas sessões finais do tratamento endodôntico por conta da sobreposição. Condição essa, que pode ser gerenciada com uso da TCFC^{58,59}.

Em contraste com o sistema de canal principal, o estudo revelou uma baixa prevalência de perda óssea associada aos canais laterais. Um achado particularmente interessante é a alta prevalência desses canais acessórios, como documentado no estudo de Ricucci e Siqueira (2010), onde foram observados em aproximadamente 75% dos dentes avaliados. Apesar da frequência significativa, a razão pela qual as lesões de periodontite lateral associadas a essas ramificações não são comuns tem sido objeto de investigação em estudos, os quais sugerem que o diâmetro e a patência desses canais podem ser fatores determinantes⁶⁰.

Em um estudo conduzido por Xu et al. (2016) em molares, apenas 21% dos dentes apresentaram um diâmetro mínimo de 100 μm , tornando-os visíveis em tomografias computadorizadas de feixe cônico de alta resolução espacial. Por outro lado, a presença dessas ramificações laterais pode ser confirmada em radiografias periapicais quando o material obturador preenche essas estruturas, como descrito por Ricucci e Siqueira em 2010. Assim, a presença de canais laterais deve ser cuidadosamente analisada na presença de espessamentos localizados na superfície lateral da raiz, caracterizados neste estudo pelo padrão 2 de perda óssea.

Além disso, existe um debate sobre o impacto no periodonto lateral, sugerindo que apenas uma pequena proporção de canais acessórios, considerados "calibrosos" o suficiente, são capazes de desencadear periodontite lateral persistente. Em um estudo morfológico, o maior diâmetro observado em um dente molar era quase três vezes menor do que a média encontrada nos canais principais. Essa discrepância de tamanho entre os canais principais e os acessórios refletiu na diferença de prevalência de periodontite apical entre os Padrões 1/ 3 com o Padrão 2 relacionados ao sistema apical e lateral de raízes, respectivamente⁶²⁻⁶⁴.

Neste contexto, é importante considerar o aumento na realização de exames tomográficos com indicação endodôntica para avaliação de fratura. No presente trabalho, o fator associado "fratura radicular" apresentou frequência de 21,6% dos insucessos endodônticos, porém quando a perda óssea se apresentava dentro dos padrões 4 e 6, a fratura se mostrou relevante, presente em 75% dos casos.

O estudo realizado por Bueno et al (2021) aborda a associação de reabsorção e linhas de fratura, no qual a perda óssea ocorre de forma mais localizada e equidistante ao desenho da linha. Por esse motivo, o padrão de perda óssea se assemelha a uma perda angulada de formato triangular, podendo confundir com o aspecto imaginológico das doenças periodontais. Este estudo revela que os ângulos formados em fraturas são mais retos que os de doença periodontal, que costumam ser mais abertos. Em nossa avaliação, o mesmo critério foi seguido, além de considerar outros fatores que contribuem para a perda óssea de origem periodontal como cálculo radicular, inclinação dentária e outros fatores predisponentes^{66,67}.

Um ponto muito interessante observado em nossos resultados refere-se a dimensão de perda óssea associada a fratura e perfuração ser estatisticamente diferente do fator "canal acessório", no qual observa-se médias de 7,5mm; 9,6mm e 5,1mm para fraturas, perfurações e canais acessórios, respectivamente. Esse achado se mostrou relevante entre o grupo de canal acessório e fratura/perfuração ($p < 0,05$) e sem diferença estatística entre os grupos perfuração e fratura. Esse tipo de resultado ainda não foi relatado na literatura, mas acredita-se que a extensão do fator etiológico gera repercussão equivalente no periodonto adjacente de forma equidistante ao epicentro (Bueno 2021). Por esse motivo, fraturas e perfurações que apresentam extensão maiores que canais acessórios geram perda óssea equivalente ao seu tamanho.

Tratando-se de canais não localizados, em uma pesquisa conduzida por Huuonen et al (2006), observou-se que em 22 de 27 casos, lesões periapicais estavam associadas à raiz mesiovestibular. Em outra investigação realizada por Carrion et al (2022), 63% dos canais MV2 não localizados apresentavam periodontite periapical.

Nesse estudo, avaliou-se o MV2 em casos com repercussão óssea adjacente, resultando em uma frequência de 5,7% em relação ao total de rarefações detectadas. Embora esse resultado possa aparentar contradição com pesquisas que demonstram alta prevalência do MV2, sabe-se que esses estudos têm alto valor de heterogeneidade⁷⁰. Tal fato pode ser justificado ainda que em canais quando confluentes (terminando em um único forame) e com o MV1 devidamente sanificado e preenchido, pode reduzir as chances do MV2 acarretar periodontite apical em comparação com canais mesiovestibulares com forames independentes⁷¹.

Sendo assim, a utilização do *checklist* ITS-E é de extrema importância para padronização de estudos transversais na caracterização de perdas ósseas de origem endodôntica e como auxílio na análise sistemática de exames 3D, de forma ainda não relatada na literatura até o momento. Estudos longitudinais combinados a dados clínicos e de imagem devem ser realizados para investigar as variáveis aqui estudadas e avaliar sua influência no estado periapical ao longo do tempo. Estes estudos servirão de base para contribuir na otimização do diagnóstico, tratamento e prognóstico de pacientes com lesões de origem endodôntica.

7 CONCLUSÃO

Entre os casos de rarefação óssea de origem endodôntica avaliados, 36,69% apresentaram-se com Padrão 1 de perda óssea de acordo com guia proposto no estudo, sendo que a raiz mesial de dentes posteriores inferiores o grupo mais prevalente desse Padrão. Assim como a alta porcentagem do fator associado “Canal esperado e/ou supranumerário com falha na obturação” (38,13%) associados aos Padrões 1 e 3 de perda óssea como mais prevalentes da pesquisa.

A utilização do checklist ITS-E é de extrema importância para padronização de estudos transversais na caracterização de perdas ósseas de origem endodôntica e como auxílio na análise sistemática de exames 3D, de forma ainda não relatada na literatura até o momento.

Estudos longitudinais combinados a dados clínicos e de imagem devem ser realizados para investigar as variáveis aqui estudadas e avaliar sua influência no estado periapical ao longo do tempo. Estes estudos servirão de base para contribuir na otimização do diagnóstico, tratamento e prognóstico de pacientes com lesões de origem endodôntica.

REFERÊNCIAS

1. Tiburcio-Machado CS, Michelon C, Zanatta FB, Gomes MS, Marin JA, Bier CA. The global prevalence of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, 54, 712–735, 2021. doi:10.1111/iej.13467.
2. Sjögren, U.; Figdor, D.; Persson, S.; Sundqvist, G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*. 1997; 30(5):297–306.
3. Möller, A. J.; Fabricius, L.; Dahlén, G.; Sundqvist, G.; Happonen, R. P. Apical periodontitis development and bacterial response to endodontic treatment. Experimental root canal infections in monkeys with selected bacterial strains. *Eur J Oral Sci*. 2004; 112(3):207–15.
4. Sundqvist, G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps (dissertação). Umea, Sweden: University of Umeå; 1976.
5. Möller, A. J.; Fabricius, L.; Dahlén, G.; Ohman, A. E.; Heyden, G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Scand J Dent Res*. 1981; 89(6):475–84.
6. Lambrianidis T. Observer variations in radiographic evaluation of endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:235–41.
7. Durack, C.; Patel, S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J*. 2012;23:179-191.
8. Patel, S.; Brown, J.; Pimentel, T.; Kelly, R. D.; Abella, F.; Durack, C. Cone beam computed tomography in endodontics - a review of the literature. *Int Endod J*. 2019;52:1138-1152.
9. Patel, S.; Wilson, R.; Dawood, A.; Foschi, F.; Mannocci, F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - part 2: a 1-year post-treatment follow-up. *International Endodontic Journal*. 2012; 45:711–23.
10. Uraba, S.; Ebihara, A.; Komatsu, K.; Ohbayashi, N.; Okiji, T. Ability of Cone-beam Computed Tomography to Detect Periapical Lesions That Were Not Detected by Periapical Radiography: A Retrospective Assessment According to Tooth Group. *Journal of Endodontics*. 2016; 42(8):1186-90
11. Rodriguez, G.; Abella, F.; Duran-Sindreu, F.; Patel, S.; Roig, M. Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision Making among Specialists. *JOE*. Volume 43, n2, Fev. 2017.
12. Wanzeler, A. M.V. Impacto Do Uso Da Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico No Diagnóstico E Decisão Terapêutica Em Diferentes Áreas Na Odontologia. 2019. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

13. Parker, J. M.; Mol, A.; Rivera, E. M.; Tawil, P. Z. Cone-beam Computed Tomography Uses in Clinical Endodontics: Observer Variability in Detecting Periapical Lesions. *JOE*. Volume -, n. – 2016.
14. Krug, R.; Connert, T.; Beinicke, A.; Soliman, S.; Schubert, A.; Kfner, P.; Sonntag, D.; Weiger, R.; Krastl, G. When and how do endodontic specialists use cone-beam computed tomography?. *Endodontic diagnostics survey. Aust Endod J*. 2019.
15. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol*. 1986 Feb;2(1):20-34. doi: 10.1111/j.1600-9657.1986.tb00119.x.
16. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod*. 2008a Nov;34(11):1325-31. doi: 10.1016/j.joen.2008.08.013.
17. Venskutonis T, Plotino G, Tocci L, Gambarini G, Maminskas J, Juodzbaly G. Periapical and endodontic status scale based on periapical bone lesions and endodontic treatment quality evaluation using cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2015 Feb;41(2):190-6. doi: 10.1016/j.joen.2014.10.017.
18. Langella, J; Finkelman, M. D.; Alon, E; Fida, Z.; Martin, A.; Amato, R. Incidental findings in small field of view cone-beam computed tomography scans, part 2: Interpretation with aid of a checklist. *JOE - Journal of Endodontics*, Volume 49, Number 4, April 2023.
19. Abbott, P. V. Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, v. 8, n. 1, p. 36-54, 2004.
20. Bergenholtz, G.; Hösted-Bindslev, P.; Reit, C. (Eds.). *Textbook of Endodontology*. 2nd Edition. Chichester: Wiley-Blackwell, 2010.
21. Mehrazarin, S.; Alshaikh, A.; Kang, K. Molecular Mechanisms of Apical Periodontitis Emerging Role of Epigenetic Regulators. *Dental Clinics of North America*, v. 61, p. 17–35, 2017.22. Fujii, R. et al. Characterization of bacterial flora in persistent apical periodontitis lesions. *Oral Microbiology and Immunology*, v. 24, n. 6, p. 502–505, 2009.
23. Buonavoglia, A. et al. Symptomatic and asymptomatic apical periodontitis associated with red complex bacteria: clinical and microbiological evaluation. *Odontology*, v. 101, n. 1, p. 84–88, 2013.
24. Cavalla F, Letra A, Silva RM, Garlet GP. Determinants of Periodontal/Periapical Lesion Stability and Progression. *J Dent Res*. 2021 Jan;100(1):29-36. doi: 10.1177/0022034520952341. Epub 2020 Aug 31. PMID: 32866421.
25. Metzger, Z.; Abramovitz, I.; Bergenholtz, G. Apical periodontitis. In: Reit, C.; Bergenholtz, G.; Horsted-Bindslev, P. (Eds.). *Textbook of Endodontology*. Nova Jersey, Estados Unidos: Wiley-Blackwell, 2013. p. 113-127.

26. Bueno, M. R.; Correa A, B.; Estrela, C. A critical review of the differential diagnosis of root fracture line in CBCT scans. *Brazilian Dental Journal*, v. 32, n. 5, p. 114-128, 2021.
27. Bonapart, I. E., H. P. Stevens, et al. Rare complications of an odontogenic abscess: mediastinitis, thoracic empyema and cardiac tamponade. *J Oral Maxillofac Surg*, v.53, n.5, May, p.610-3. 1995.
28. Corson, M. A., K. P. Postlethwaite, et al. Are dental infections a cause of brain abscess? Case report and review of the literature. *Oral Dis*, v.7, n.1, Jan, p.61-5. 2001.
29. Beukers NG, van der Heijden GJ, van Wijk AJ, Loos BG. Periodontitis is an independent risk indicator for atherosclerotic cardiovascular diseases among 60 174 participants in a large dental school in the Netherlands. *J Epidemiol Community Health* 2017;71:37–42.
30. Bueno, M. R.; Estrela, C. Prevalência de Tratamento Endodôntico e Periodontite Apical em várias Populações do Mundo, detectada por Radiografias Panorâmicas, Periapicais e Tomografias Computadorizadas Cone Beam. *Robrac*, v. 17, n. 43, 2008.
31. Estrela, C. et al. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, v. 34, p. 273–279, 2008.
32. Lofthag-hansen, S.; huumonen, S.; gröndahl, K.; gröndahl, H. G. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, v. 103, n. 1, p. 114-9, jan. 2007. DOI: 10.1016/j.tripleo.2006.01.001. Epub 2006 Apr 24.
33. Kirkevang, L. L.; wenzel, A. Risk of indicators for apical periodontitis. *Community Dent Oral Epidemiol.*, v. 31, n. 1, p. 59-67, fev. 2003. DOI: 10.1034/j.1600-0528.2003.00032.x.
34. Gelfand, M; sunderman, EJ; goldman, m. Reliability of radiographical interpretations. *J Endod.*, v. 9, p. 71–5, 1983.
35. Lambrianidis, T. Observer variations in radiographic evaluation of endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol.*, v. 1, p. 235–41, 1985.
36. Gutmann JL, Baumgartner JC, Gluskin AH, Hartwell GR, Walton RE. Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states. *J Endod.* 2009 Dec;35(12):1658-74. doi: 10.1016/j.joen.2009.09.028.
37. López-López J, Jané-Salas E, Martín-Gonzalez J, Castellanos-Cosano L, LlamasCarreras JM, Velasco-Ortega E, Segura-Egea JJ. Tobacco smoking and radiographic periapical status: a retrospective case control study. *J Endod.* 2012 May;38(5):584-8. doi: 10.1016/j.joen.2012.02.011. Epub 2012 Mar 23.

38. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in na adult Turkish population. *Int Endod J.* 2008 Jan;41(1):78-85. doi: 10.1111/j.1365-2591.2007.01324.x. Epub 2007 Nov 1.
39. ØRSTAVIK, D.; KEREEKES, K.; ERIKSEN, H. M. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.*, v. 2, p. 20–4, 1986.
40. Huumonen, S; Orstavik, D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics.*, v. 1, p. 3–25, 2002.
41. Venskutonis, T; Plotino, G; Juodzbaly, G; Mickeviciene, I. The importance of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems: a review of the literature. *J Endod.*, v. 40, p. 1895–901, 2014.
42. AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS; AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Use of cone beam-computed tomography in endodontics: 2015 update. Disponível em: http://www.aae.org/uAPoadedfiles/clinical_resources/guidelines_and_position_statements/cbctstatement_2015update.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.
43. Meirinhos J; Martins JNR; Pereira B; et al. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration - a cross-sectional study. *Int Endod J.*, v. 53, n. 4, p. 573-84, abr. 2020. DOI: 10.1111/iej.13256. Epub 2019 Dec 15.
44. Reit C, Hollender L. Radiographic evaluation of endodontic therapy and the influence of observer variation. *Scand J Dent Res.* 1983;91:205–12.
45. Huumonen S, Orstavik D. Radiographic follow-up of periapical status after endodontic treatment of teeth with and without apical periodontitis. *Clin Oral Investig.* 2013;17:2099–104.
46. Strindberg L. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand.* 1956;14(suppl 21):1–175.
47. Brynolf I. A histologic and roentgenologic study of the periapical region of human upper incisors. *Odontol Revy* 1967;18:1–176
48. Delano EO, Ludlow JB, Orstavik D, et al. Comparison between PAI and quantitative digital radiographic assessment of apical healing after endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92:108–15.
49. Waltimo T, Boiesen J, Eriksen HM, et al. Clinical performance of 3 endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92:89–92.
50. Eriksen HM, Bjertness E, Orstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Endod Dent Traumatol.* 1988;4:122–6.

51. Gumru B, Tarcin B, Iriboz E, et al. Assessment of the periapical health of abutment teeth: a retrospective radiological study. *Niger J Clin Pract.* 2015;18:472–6.
52. Dutta, A.; Smith-Jack, F.; Saunders, W. P. Prevalence of periradicular periodontitis in a Scottish subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*, v. 47, p. 854-863, 2014.
53. Van Der Veken, D.; Curvers, F.; Fieuws, S.; Lambrechts, P. Prevalence of apical periodontitis and root filled teeth in a Belgian subpopulation found on CBCT images. *International Endodontic Journal*, v. 50, p. 317-329, 2016.
54. Huuonen, S.; Suominen, A.; Vehkalahti, M. Prevalence of apical periodontitis in root filled teeth: findings from a nationwide survey in Finland. *International Endodontic Journal*, v. 50, p. 229-236, 2017.
55. Nascimento, E. H. L.; Gaêta-Araujo, H.; Andrade, M. F. S.; Freitas, D.Q. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. *Clinical Oral Investigations*, v. 22, n. 7, p. 2495-2503, set. 2018.
56. Chugal, N. M.; Clive, J. M.; Spångberg, L. S. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v. 96, n. 1, p. 81-90, 2003.
57. Ricucci, D.; Siqueira, J. F. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 1, p. 1-15, jan. 2010.
58. Liang, Y. H.; Li, G.; Wesselink, P. R.; Wu, M. K. Endodontic predictors identified with periapical radiographs and cone-beam computed tomography scans. *Journal of Endodontics*, v. 37, n. 3, p. 326-331, 2011.
59. Sedentexct Project. Radiation protection: cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. Geneva, Switzerland: European Commission, 2012. Disponível em: <http://www.sedentexct.eu/guidelines>. Acesso em: 02 fev.2024.
60. Dammaschke, T.; Witt, M.; Ott, K.; Schäfer, E. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. *Quintessence International*, v. 35, p. 699-705, 2004.
61. Xu, T.; Tay, F.R.; Gutmann, J. L.; Fan, B.; Fan, W.; Huang, Z.; Sun, Q. Micro Computed Tomography Assessment of Apical Accessory Canal Morphologies. *Journal of Endodontics*, v. 42, n. 5, p. 798-802, maio 2016.
62. Green, D. A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, v. 9, p. 1224-1232, 1956.
63. Kuttler, Y. Microscopic investigation of root apices. *Journal of the American Dental Association*, v. 50, p. 544-552, 1955.

64. Ponce, E. H.; Vilar Fernandez, J. A. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction: evaluation by optical microscopy. *Journal of Endodontics*, v. 29, p. 214-219, 2003.
65. Bueno, M. R.; Azevedo, B. C.; Estrela, C. A critical review of the differential diagnosis of root fracture line in CBCT scans. *Brazilian Dental Journal*, v. 32, n. 5, p. 114-128, 2021.
66. Fayad, M. L.; Ashkenaz, P. J.; Johnson, B. R. Different representations of vertical root fractures detected by cone-beam volumetric tomography: a case series report. *Journal of Endodontics*, v. 10, p. 1435-1442, 2012.
67. Komatsu, K.; Abe Y.; Yoshioka, T.; Ishimura, H.; Ebihara, A.; Suda EL. Differential diagnosis of vertical root fractures using reconstructed three-dimensional models of bone defects. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 43, p. 20140256, 2014.
68. Huuonen, S.; Kvist, T.; Gröndahl, K.; Molander, A. Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. *International Endodontic Journal*, v. 39, p. 827-833, 2006.
69. Carrion, S. J.; Coelho, M. S.; Soares, A. D.; Frozoni, M. Apical periodontitis in mesiobuccal roots of maxillary molars: influence of anatomy and quality of root canal treatment, a CBCT study. *Restorative Dentistry & Endodontics*, v. 47, n. 4, e37, nov. 2022.
70. Martins, J. N. R.; Marques, D.; Emmanuel, J. N. L. S.; Caramês, J.; Mata, A.; Versiani, M. A. Second mesiobuccal root canal in maxillary molars - A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*, v. 113, p. 104589, mai. 2020.
71. Somma, F.; Leoni, D.; Plotino, G.; Grande, N. M.; Plasschaert, A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *International Endodontic Journal*, v. 42, p. 165-174, 2009.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (COEP #6.023.333)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Prevalência de alterações dentomaxilofaciais observadas exames bidimensionais e tridimensionais

Pesquisador: Gilson Cesar Nobre Franco

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 69086823.3.0000.0105

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Ponta Grossa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.023.333

Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa:

Prevalência de alterações dentomaxilofaciais observadas exames bidimensionais e tridimensionais. Será realizada uma pesquisa observacional, retrospectiva do escopo transversal, utilizando exames imaginológicos provenientes de bancos de dados da Universidade Estadual de Ponta Grossa e clínicas radiológicas parceiras. Serão incluídos exames imaginológicos bidimensionais e tridimensionais de pacientes adultos que realizaram ou realizarão exames de imagem por qualquer indicação odontológica. O estudo dispensa o uso do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), uma vez que os dados utilizados são provenientes de um banco de dados, caracterizando dados retrospectivos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar as alterações dentomaxilofaciais em exames bidimensionais (radiografias panorâmica, intra-orais e telerradiografias) e tridimensionais (tomografia computadorizada de feixe cônico) presentes nos bancos de dados da Universidade Estadual de Ponta Grossa e clínicas Radiológicas

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvarararas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvarararas **CEP:** 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.023.333

parceiras.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Não há risco para os indivíduos, uma vez que se trata de um estudo observacional retrospectivo, o qual irá analisar informações contidas em bancos de dados, considerado o sigilo dos participantes.

Benefícios:

Uma vez que a avaliação imagiológica bidimensional e tridimensional de alterações dentomaxilofaciais é de extrema importância para o diagnóstico e melhor conduta clínica, o resultado desse estudo poderá trazer informações valiosas na tomada de decisão frente ao plano de tratamento nas diferentes especialidades odontológicas. Ainda, esclarecerá a prevalência de alterações dentomaxilofaciais e suas implicações clínicas. Além disso, demonstrará o perfil clínico dessas alterações e achados imagiológicos, possíveis causas que podem ser evitadas e tratadas corretamente, melhorando a qualidade e sobrevida desses indivíduos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Dentre as modalidades de imagem para o diagnóstico, a radiografia panorâmica examina a face em norma frontal e seu uso revela várias estruturas que não são mostradas em radiografias periapicais. Apesar de ser de mais fácil aceitação por se tratar de uma única tomada, a radiografia panorâmica não substitui as técnicas radiográficas convencionais intrabucais, uma vez que se apresenta com menor grau de detalhamento da imagem radiográfica. Diante de algumas limitações do exame bidimensional, o exame de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) permite avaliar em três dimensões a região de interesse, sendo dessa forma, considerada uma técnica superior detecção das diferentes variações anatômicas, por esse motivo são utilizadas como indicação principal ou como complementação imagiológica caso há dúvidas no diagnóstico bidimensional. Nesse sentido, esse trabalho terá como objetivo analisar as alterações dentomaxilofaciais em exames bidimensionais (radiografia panorâmica, intraorais e telerradiografias) e por TCFC, presentes no banco de dados da

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvaranas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.023.333

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e clínicas Radiológicas parceiras, no período de abril/2020 e abril/2025. Os dados obtidos serão analisados através de análise descritiva. Espera-se com essa pesquisa, elucidar as alterações dentomaxilofaciais em exames bidimensionais e TCFC, visando sua relação com as implicações clínicas que permeiam essas condições.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em anexo e de acordo com as normas 466/2012 e 510/2016

Recomendações:

Enviar o relatório final ao término do projeto por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise documental considera-se aprovado este projeto e devidamente autorizado para seu início conforme cronograma apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2111172.pdf | 11/04/2023 13:48:54 | | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Brochura_detalCE.doc | 11/04/2023 13:48:20 | Gilson Cesar Nobre Franco | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | Ausencia_tcle.pdf | 10/04/2023 08:07:36 | Gilson Cesar Nobre Franco | Aceito |
| Folha de Rosto | Plat_Bras.pdf | 10/04/2023 07:56:32 | Gilson Cesar Nobre Franco | Aceito |

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.023.333

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PONTA GROSSA, 26 de Abril de 2023

Assinado por:
ULISSES COELHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

Bairro: Uvaranas **CEP:** 84.030-900

UF: PR **Município:** PONTA GROSSA

Telefone: (42)3220-3282

E-mail: propespsecretaria@uepg.br