



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA**

ANA PAULA DA ROSA SILVA

**ANÁLISE POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE
CÔNICO DOS FATORES ASSOCIADOS À PRESENÇA DE
PERIODONTITE APICAL EM DENTES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE**

Porto Alegre / RS

2021

ANA PAULA DA ROSA SILVA

**ANÁLISE POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO DOS
FATORES ASSOCIADOS À PRESENÇA DE PERIODONTITE APICAL EM
DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof.^a Dra. Roberta Kochenborger Scarparo

*“O insucesso é apenas uma oportunidade para
recomeçar com mais inteligência.”*

(Henry Ford)

SUMÁRIO

RESUMO	5
INTRODUÇÃO	6
METODOLOGIA	8
RESULTADOS	11
DISCUSSÃO	15
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

RESUMO

Apesar da alta taxa de sucesso, o tratamento endodôntico pode apresentar falhas em cerca de 10-20% dos casos. Este trabalho tem como objetivo identificar possíveis fatores relacionados à presença de periodontite apical (PA) em tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), por meio de análise do banco de dados de uma subpopulação do Sul do Brasil. Foram selecionados exames de TCFC no período de um ano e analisados todos os dentes que apresentaram tratamentos endodônticos. Um total de 1000 dentes de 501 pacientes foram avaliados. Fatores sociodemográficos, anatômicos e técnicos foram avaliados quanto à capacidade de afetar a presença de PA, por meio de regressão logística ($p < 0,05$). A periodontite apical foi identificada em 55,5% dos dentes avaliados. Pacientes do sexo masculino, dentes molares, tratamentos endodônticos com limite de obturação além ápice, qualidade técnica deficiente da obturação endodôntica e presença de acidentes foram identificados como fatores de risco para a presença de PA. Presença de restauração coronária por sua vez, foi identificada como fator protetor para a presença de PA. Outros estudos devem ser realizados considerando dados clínicos e utilizando exames de imagem tridimensionais.

INTRODUÇÃO

A infecção dos sistemas de canais radiculares ocorre subsequentemente a cáries ou traumas, levando a um processo inflamatório e a reabsorção dos tecidos periapicais (11, 17, 19, 24, 25, 30). Quando o tecido pulpar é danificado ou há uma lesão periapical, o tratamento endodôntico se faz necessário para preservar ou reestabelecer a saúde dos tecidos perirradiculares (3, 11). Os objetivos finais de um tratamento endodôntico são o reparo completo das estruturas periapical e a restauração da função do dente (26, 40). O tratamento endodôntico tem altas taxas de sucesso (11, 21, 22, 23, 26, 27). O sucesso endodôntico é definido por ausência de sinais e sintomas clínicos e ausência de alterações periapicais radiográficas (10, 11, 30, 40). Por outro lado, o fracasso é reportado como o surgimento, aumento ou persistência de radiolucência periapical (3, 9, 13, 14, 20, 30, 39), associados ou não à sintomatologia dolorosa (16).

Radiografias periapicais são amplamente utilizadas na prática diária do endodontista (5, 6, 30, 39), porém, apresentam algumas limitações por serem imagens bi-dimensionais. Essa característica do exame proporciona sobreposição de estruturas anatômicas (4, 5, 17, 24, 30, 39), resultando em diagnósticos falsos negativos de periodontite apical. Visando atender ao mercado odontológico, no final da década de 90 a tecnologia da tomografia computadorizada de feixe cônico (*cone beam*) foi adaptada à área. Estudos recentes apontam maior acurácia das tomografias de feixe cônico na identificação da periodontite apical, evitando resultados falso-negativos e determinando a identificação de maior prevalência dessas alterações em relação às radiografias (5,10, 21, 18, 44). Nesse sentido, as baixas especificidade e sensibilidade da radiografia periapical contribuem para as diferenças entre os métodos (1, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 16, 17, 18, 19). Apesar das vantagens das tomografias em relação à acurácia de identificação da periodontite apical, a maior parte dos estudos que apontam preditores de sucesso/insucesso endodôntico baseia-se em exames radiográficos bi-dimensionais. A avaliação tridimensional aprimorou a precisão do diagnóstico periapical (1, 2, 4, 5, 8, 10, 12, 16, 18, 21, 24, 30), o que pode resultar em alterações relevantes em relação aos fatores prognósticos do tratamento endodôntico. Estudos baseados em tomografias

de feixe cônico representam um potencial pouco explorado para aprofundar o entendimento de aspectos relacionados a falhas técnicas e à presença de alteração periapical.

Alguns fatores anatômicos e iatrogênicos têm sido avaliados como possíveis responsáveis por interferir no reparo apical. Dentre eles a presença de curvaturas e dilacerações, inclinações, giroversões, perfurações, fratura de instrumentos, qualidade e comprimento da obturação, idade e sexo do paciente e técnica restauradora após o término do tratamento têm sido referenciados (3, 15, 20, 21, 23). Por outro lado, altas taxas de sucesso estão associadas ao preenchimento adequado dos canais quando comparadas ao preenchimento curto ou extruído (9, 12, 15, 16, 20, 27, 29).

Apesar de fatores socioeconômicos e demográficos poderem implicar na saúde geral e bucal dos pacientes (25, 41), a associação desses fatores com o *status* periapical de dentes tratados endodonticamente ainda precisa ser averiguada. Não há na literatura estudos que relacionem renda a lesões periapicais, tampouco estudos específicos que analisem os fatores de risco em subpopulações do Sul do Brasil através de exames de tomografia.

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, os aspectos anatômicos, técnicos e socioeconômicos associados à presença de alteração periapical em dentes tratados endodonticamente, correlacionando-os com fatores que podem interferir no sucesso endodôntico em uma subpopulação do Sul do Brasil.

METODOLOGIA

Para este estudo observacional transversal foram selecionados exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) do banco de dados do ano de 2018 de uma clínica de radiologia de Gravataí (RS). Todos os pacientes, de quaisquer idades e de ambos os sexos, que possuíssem pelo menos um dente permanente com tratamento endodôntico, foram incluídos na amostra. Os terceiros molares não foram analisados. A figura 1 mostra o fluxograma da amostra do estudo.

O projeto desta pesquisa foi avaliado e aprovado pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS) pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre sob o parecer número 4.104.802.

Todos os exames foram adquiridos no mesmo aparelho CS 9000 3D (Kodak, Carestream, Rochester, NY, EUA), com o mesmo protocolo (70kV, 10mAs, com FOV de 5cm x 3,75, espessura de 76 μ m e voxel isométrico) e as reconstruções realizadas no próprio programa, com sistema específico, compatível com os requisitos da presente pesquisa.

Informações sociodemográficas, incluindo o sexo do paciente (masculino ou feminino), faixa etária (<60 anos ou \geq 60 anos) e renda média (\leq R\$1.714,00 ou >R\$1.714,00) foram consideradas. Além disso, cada dente foi analisado individualmente por um observador treinado, cegado e calibrado (Kappa = 0,81), mestre e especialista em radiologia odontológica, (Silva, APR), de forma a registrar grupo dentário (anterior, pré-molar ou molar), limite apical (adequado, além ou aquém), qualidade da obturação (satisfatória ou deficiente), tipo de selamento (restauração, prótese ou ausente), presença ou ausência de reabsorções, dilacerações, pinos intra-radulares, canais sem preenchimento, fraturas, perfurações e periodontite apical (PA), considerada como o desfecho deste estudo. As lesões periapicais foram classificadas de acordo com o índice proposto por Estrela *et al.* (2008):

- 0 Estruturas ósseas periapicais intactas
- 1 Diâmetro da radiolusência periapical > 0,5 - 1 mm
- 2 Diâmetro da radiolusência periapical > 1 - 2 mm
- 3 Diâmetro da radiolusência periapical > 2 - 4 mm
- 4 Diâmetro da radiolusência periapical > 4 - 8 mm
- 5 Diâmetro da radiolusência periapical > 8 mm

As medidas foram realizadas nos três planos anatômicos, com *software* específico do aparelho (CS 3D Imaging). A maior extensão da lesão foi considerada. Para fins de análise estatística, este escore foi dicotomizado, sendo considerado o 0 como ausência e os demais números como presença de PA. Também para fins de análises estatísticas, todos os acidentes identificados (fraturas e perfurações) foram alocadas na categoria acidentes.

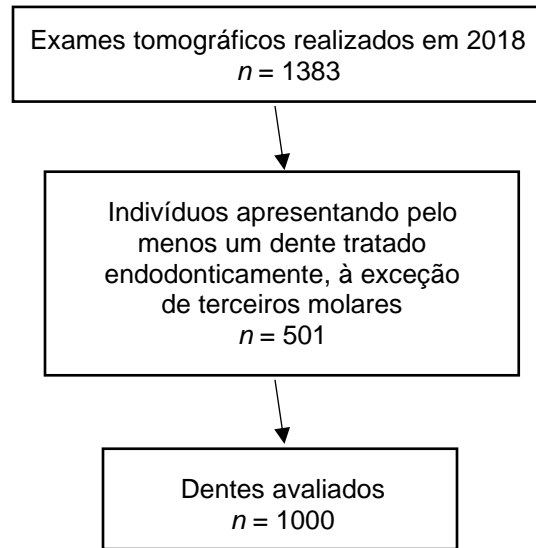
Em relação ao limite da obturação, foi considerado adequado, quando o seu término coincidir com o ápice radicular, aquém quando observado seu término antes de 2mm ou mais do ápice e além quando ultrapassar o ápice.

A qualidade técnica do tratamento endodôntico foi considerada satisfatória quando obturações uniformes e em comprimento adequado eram visualizadas em todos os canais radiculares do dente. Havendo pelo menos um canal não tratado ou com obturação deficiente, o caso foi classificado como tecnicamente insatisfatório.

A renda familiar foi classificada de acordo com a região da residência do paciente, obtida a partir do código de endereçamento postal (CEP) que o paciente fornece na ficha cadastral da clínica. Foi relacionado o CEP ao setor censitário, fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pela distribuição da amostra, as faixas de renda foram determinadas por quartis a partir da renda média domiciliar de cada setor censitário e dicotomizadas com o ponto de corte no percentil 25 ($\leq R\$1.714,00$).

As análises estatísticas dos fatores que afetam o sucesso endodôntico radiográfico entre as co-variáveis clínicas e radiográficas foram realizadas através de modelos de predição bi e multivariados, por meio de teste qui-quadrado de Pearson seguido de regressão logística de Poisson. Tal análise foi obtida através do programa SPSS (IBM Corporation, NY, EUA) e um nível de significância de $p < 0,05$ foi considerado.

Figura 1. Fluxograma da amostra do estudo.



RESULTADOS

Um total de 1000 dentes de 501 pacientes foram avaliados. Destes, 294 eram mulheres e 207 eram homens, entre 13 e 90 anos de idade (média de 50,87 anos), sendo 367 pacientes com menos de 60 anos e 134 com 60 anos ou mais. 127 pacientes tinham renda igual ou inferior a R\$ 1.714,00 e 368 estavam acima deste percentil considerado. Não foi possível localizar o endereço de apenas seis pacientes.

Dos 1000 dentes, 444 eram anteriores, 325 pré-molares e 231 molares. 448 tinham suas estruturas ósseas e periapicais intactas e 552 tiveram alguma radiolucência periapical observada. A tabela 1 mostra a prevalência das lesões periapicais de acordo com o índice periapical proposto por Estrela *et al.* (2008). 44,5% da amostra não apresentou alterações periapicais. Menos de 30% mostraram radiolucência apical maior do que 1mm.

As tabelas 2a e 2b demonstram a prevalência de periodontite apical de acordo com as variáveis de exposição. Renda do paciente, presença de pino, inclinação e dilaceração radicular não apresentaram relação estatística significativa com periodontite apical.

A tabela 3 mostra os modelos ajustados pela regressão de Poisson. Sexo masculino, molares, limite de obturação além ápice, qualidade técnica deficiente e presença de acidentes são fatores de risco para a presença de alteração periapical detectada por exames tomográficos. A presença de restauração é fator de proteção para a ocorrência de PA.

Tabela 1. Prevalência dos escores de periodontite apical de acordo com o Índice Periapical proposto por Estrela e colaboradores (2008).

Índice Periapical	<i>n</i> (%)	E*	D**
0	446 (44,5)	0	0
1	264 (26,4)	2	7
2	108 (10,8)	6	14
3	90 (9,0)	17	30
4	71 (7,1)	11	42
5	22 (2,2)	6	16

* Expansão cortical

** Destruição cortical

Tabela 2a. Prevalência de periodontite apical de acordo com as variáveis sócio-dermográficas.

	Periodontite Apical <i>n</i> (%)			RP (95% IC)	<i>p</i>
	<i>n</i> (%)	Ausente	Presente		
Sexo					
Feminino	294 (58.6)	219 (74.3)	75 (25.7)	Ref.	
Masculino	207 (40.4)	137 (66.4)	70 (33.6)	1.30 (1.07 – 1.58)	<0.01
Idade					
≥ 60	134 (26.7)	101 (75.4)	33 (24.6)	Ref.	
< 60	367 (73.3)	254 (69.1)	113 (30.9)	1.25 (1.00 – 1.56)	<0.05
Renda					
≤ R\$ 1714	127 (26.5)	87 (68.6)	40 (31.4)	Ref.	
> R\$ 1714	368 (73.5)	265 (72.1)	103 (27.9)	0.88 (0.71 – 1.10)	0.284

Tabela 2b. Prevalência de periodontite apical de acordo com as variáveis clínicas.

	Periodontite Apical <i>n</i> (%)			RP (95% IC)	<i>p</i>
	<i>n</i> (%)	Ausente	Presente		
Grupo dentário					
Anterior	444 (44)	327 (73.6)	117 (26.4)	Ref.	
Pré-molar	325 (32.2)	252 (77.5)	73 (22.5)	0.85 (0.66 – 1.10)	0.219
Molar	231 (22.9)	132 (57.1)	99 (42.9)	1.62 (1.31 – 2.01)	<0.001
Limite apical					
Adequado	660 (66)	484 (73.3)	176 (26.7)	Ref.	
Além	74 (7.4)	42 (56.8)	32 (43.2)	1.62 (1.21 – 2.16)	<0.01
Aquém	266 (26.6)	185 (69.5)	81 (30.5)	1.14 (0.91 – 1.42)	0.240
Qualidade					
Satisfatória	641 (64.1)	502 (78.3)	139 (21.7)	Ref.	
Deficiente	359 (35.9)	209 (58.2)	150 (41.8)	1.92 (1.59 – 2.33)	<0.001
Restauração					
Nenhuma	158 (15.8)	96 (60.8)	62 (39.2)	Ref.	
Coroa protética	425 (42.1)	305 (71.8)	120 (28.2)	0.72 (0.56 – 0.92)	<0.01
Restauração	417 (41.7)	310 (74.3)	107 (25.7)	0.65 (0.50 – 0.84)	<0.01
Pino intra-radicular					
Ausente	574 (57.4)	410 (71.4)	164 (28.6)	Ref.	
Presente	426 (42.6)	301 (70.7)	125 (29.3)	1.02 (0.84 – 1.24)	0.790
Acidentes					
Ausente	922 (92.2)	675 (73.2)	247 (26.8)	Ref.	
Presente	78 (7.8)	36 (46.2)	42 (53.8)	2.01 (1.59 – 2.53)	<0.001
Inclinação dentária					
Ausente	971 (97.1)	691 (71.2)	280 (28.8)	Ref.	
Presente	29 (2.9)	20 (69)	9 (31)	1.07 (0.62 – 1.86)	0.794
Dilaceração radicular					
Ausente	974 (97.4)	692 (71)	282 (29)	Ref.	
Presente	26 (2.6)	19 (73.1)	7 (26.9)	0.93 (0.49 – 1.76)	0.824
Reabsorção radicular					
Ausente	957 (95.7)	704 (73.6)	253 (26.4)	Ref.	
Presente	43 (4.3)	7 (16.3)	36 (83.7)	3.16 (2.67 – 3.75)	<0.001

Tabela 3. Prevalência de periodontite apical dentre grupos de variáveis de exposição, RP (95% IC) e *p* valores da regressão de Poisson bivariada com variância robusta.

Periodontite Apical				
	Modelo 1		Modelo 2	
Sexo				
Femino	Ref.		Ref.	
Masculino	1.29 (1.06 – 1.57)	<0.01	1.24 (1.03 – 1.50)	<0.05
Idade				
≥ 60	Ref.		Ref.	
< 60	1.23 (0.98 – 1.54)	0.064	1.23 (0.98 – 1.54)	0.065
Dente				
Anterior			Ref.	
Pré-molar			0.87 (0.67 – 1.13)	0.309
Molar			1.70 (1.35 – 2.15)	<0.001
Limite apical				
Adequado			Ref.	
Além			1.49 (1.10 – 2.02)	<0.005
Aquém			0.85 (0.68 – 1.07)	0.179
Qualidade				
Satisfatória			Ref.	
Deficiente			2.04 (1.68 – 2.47)	<0.001
Restauração				
Nenhuma			Ref.	
Prótese			0.83 (0.65 – 1.06)	0.141
Restauração			0.69 (0.54 – 0.88)	<0.005
Acidentes				
Ausente			Ref.	
Presente			1.82 (1.41 – 2.35)	<0.001

Modelo 1: Incluídas somente variáveis sócio-demográficas, *n* = 501

Modelo 2: Ajustado para variáveis clínicas, *n* = 1000

DISCUSSÃO

O diagnóstico e acompanhamento em endodontia é realizado com exames de imagem (Ordinola-Zapata *et al.*, 2011). Eles demonstram a progressão, regressão ou persistência de periodontite apical (PA), que muitas vezes não apresenta sintomas clínicos. A Sociedade Europeia de Endodontia (2006) preconiza uma radiografia inicial ao tratamento, que demonstre todo o comprimento das raízes e pelo menos 2mm de tecidos periapicais, controles radiográficos periódicos pelo intervalo mínimo de 1 ano e controle por mais tempo se houver histórico de trauma. As radiografias periapicais são amplamente utilizadas na rotina clínica e em estudos, pelo fato de ser um método simples, rápido e com custos mais baixos, realizado nos próprios consultórios odontológicos. Porém, quando utilizamos radiografias convencionais como as periapicais, mesmo que digitais, a característica bi-dimensional não permite análise dentária e das estruturas anatômicas adjacentes com clareza e precisão, nem a dimensão real de lesões periapicais, subestimadas pela sobreposição das corticais ósseas. A sobreposição do osso zigomático aos tecidos periapicais por exemplo, já foi relatado como motivo para exclusão desse grupo dentário da análise de um estudo (Liang *et al.*, 2012). Com o surgimento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) nos anos 90, houve um enorme ganho de informações referentes à anatomia dentária e ao *status* periapical, melhorando o diagnóstico e favorecendo decisões terapêuticas. O uso deste método tridimensional permite uma análise fidedigna da região periapical em tamanho real e sem sobreposição de estruturas, aumentando a acurácia de detecção da PA em pelo menos 20%, devido a identificação de alterações ósseas de menores dimensões. Muitos autores já provaram a superioridade da tomografia em sensibilidade e especificidade em relação às radiografias periapicais para detecção de PA (Estrela *et al.*, 2008, Liang *et al.*, 2011, Ordinola *et al.*, 2011, Venskutonis *et al.*, 2014, Saidi *et al.*, 2015, Maia Filho *et al.*, 2018), entretanto, poucos artigos utilizam a TCFC para associar fatores de risco com PA (Estrela *et al.*, 2008, Paes *et al.*, 2013).

No presente estudo, a presença de periodontite apical foi identificada em 55,5% dos dentes tratados endodonticamente através de TCFC. Paes e colaboradores (2013) avaliaram 5.000 dentes de cerca de 300 exames tomográficos, porém dentes sem tratamento endodôntico foram incluídos na amostra. Dos 415 dentes tratados endodonticamente, 35,4% apresentavam AP. Por meio de TCFC, Estrela *et al.* (2008) obtiveram 60,9% de prevalência de PA em dentes tratados endodonticamente, Liang *et al.* (2012) encontraram PA em 61,2% e Nur *et al.* (2014) em 45,7%. Tais estudos, quando comparados a investigações baseadas em achados radiográficos bidimensionais (Ordinola *et al.*, 2011, Liang *et al.*, 2012, Abella *et al.*, 2014, Venskutonis *et al.*, 2014, Saidi *et al.*, 2015) apresentam maior prevalência de PA em dentes tratados endodonticamente, o que provavelmente está relacionado a maior acurácia da TCFC.

A PA é uma doença multifatorial que resulta em destruição óssea. O tamanho da lesão interfere nas decisões terapêuticas, uma vez que estudos mostram que lesões menores têm mais chance à regressão (Moazami *et al.*, 2011, Yu *et al.*, 2014). A avaliação pós-operatória por meio de exames de imagem se torna mais confiável quando realizada com métodos padronizados de classificação (Esposito *et al.*, 2011). Em razão disso, no presente estudo as dimensões das lesões, bem com a presença de expansão ou rompimento da cortical óssea, foram consideradas seguindo o novo índice periapical desenvolvido especialmente para tomografias, sugerido por Estrela e colaboradores em 2008, no qual uma escala numérica é atribuída à classificação das alterações periapicais. Esta escala permite classificar a PA de acordo com o tamanho das lesões e grau de expansão e/ou destruição tecidual. Este índice provou ter alta confiabilidade intra e inter-observadores para descrever alterações periapicais. Estrela *et al.* (2008) observaram que os índices 1, 2, 3, 4 e 5 eram observados em 13,2%, 29%, 21,4%, 28,2% e 8,2% dos dentes, respectivamente. 37% das lesões causaram expansão cortical e 9,8% destruição cortical. Em um estudo que incluiu tanto dentes tratados endodonticamente como aqueles que não receberam tratamento de canal, de Paes *et al.*, (2013) observaram para os índices 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, os percentuais de prevalência de 21,3%, 17,7%, 18,2%, 30,7% e 11,9. Destes, 17,7% apresentaram destruição

cortical e 5,7% expansão cortical. Resultados semelhantes foram observados no presente estudo, com 19,6% das PA apresentaram destruição cortical e 7,5% apresentaram expansão. Por ter obtido um número pequeno de lesões na categoria 5, a análise de regressão foi realizada com base em dados dicotomizados, considerando a presença ou ausência de PA. Ainda assim, foi possível identificar uma série de fatores associados à presença de PA.

A principal causa de falha nos tratamentos endodônticos é a persistência de infecção bacteriana. (Tabassum *et al.*, 2016). Assim sendo, questões de ordem anatômica e técnica podem contribuir para a manutenção ou surgimento de processos periapicais inflamatórios após o tratamento endodôntico (Ng *et al.*, 2007; Nur *et al.*, 2014). De acordo, os resultados desse estudo apontaram o tipo dentário (molares), qualidade do tratamento endodôntico, nível da obturação e ausência de selamento coronário como preditores da presença de periodontite apical.

Os molares são conhecidos por sua complexidade anatômica e maior dificuldade de acesso, o que pode interferir em todas as etapas da endodontia (Tang *et al.*, 2011). Ng *et al.* (2007) e Paes *et al.* (2013) citam molares como tendo menores taxas de sucesso endodôntico. Moazami *et al.* (2011) afirmam que os dentes multirradiculares têm maiores dimensões de PA em comparação aos unirradiculares. Venskutonis *et al.* (2014) citam que os molares são os dentes que mais apresentam problemas de interpretação quando são utilizadas radiografias periapicais e que com a TCFC se consegue detectar até 63% mais de PA. Canais mesio-palatinos dos primeiros molares superiores trazem piores prognósticos a longo prazo pela sua dificuldade de localização. (Tabassum *et al.*, 2016).

No presente estudo 35,9% dos dentes apresentaram qualidade técnica insatisfatória, sendo esse percentual superior ao observado em estudos com base em radiografias (Liang *et al.*, 2012). Nesse sentido, a avaliação por meio de tomografias aumenta a acurácia da determinação da qualidade técnica, uma vez que reduz a ocorrência de erros de avaliação comuns em imagens bi-dimensionais.

Estudos anteriores avaliando tomografias computadorizadas apontam baixas taxas de PA quando há obturação com qualidade satisfatória, variando de 2,7% a 24,8%, [Cakici *et al.* (2016) Liang *et al.* (2011), Estrela *et al.* (2008), Liang *et al.*

(2012), Paes *et al.* (2013), Nur *et al.* (2014)]. Tais dados puderam ser reforçados por meio da análise de regressão realizada no presente estudo, a qual aponta a má qualidade técnica do tratamento endodôntico como um fator de risco para a presença de PA.

A etiologia do insucesso em dentes com obturações de qualidade satisfatória estaria relacionada à fatores extra-radulares, como extrusão de hidróxido de cálcio, lesões císticas, reações à corpos estranhos e acidentes não diagnosticados (Nair *et al.*, 2006 e Moazami *et al.*, 2011). Exames de imagem não fornecem informação sobre a presença ou não de micro-organismos, mas é mostrado em diversos estudos que qualidade insatisfatória proporciona mais chances de permitir a manutenção da infecção intracanal.

Erros técnicos como perfurações diminuem as chances de sucesso endodôntico (Ng *et al.*, 2007). Para fins de análise estatística agrupou-se os dentes com fraturas, extravasamento de cimento e perfurações e verificou-se forte associação com PA.

Ng *et al.*, (2007), através de revisão sistemática, mostraram que a obturação além ápice apresenta menor taxa de sucesso do que obturações 2mm ou mais aquém do ápice. Tabassum *et al.*, (2016), também através de revisão, citam vários autores que mostram que canais com sobreobturações têm maiores taxas de insucesso. Menores índices de PA são associados às obturações entre 2 e 1mm aquém do ápice (Holland *et al.*, 2017). Nur *et al.*, (2014) revelaram que tanto obturações além quanto aquém dos limites apicais tinham maior prevalência de PA. Liang *et al.*, (2012) citam que alguns casos considerados aquém ápice por radiografias periapicais são considerados no limite em tomografias. No presente estudo não observamos relação estatisticamente significativa com PA naqueles dentes com obturação aquém, mas confirmamos a maior chance ao insucesso naqueles com obturações além dos limites apicais. Nesse sentido, é possível que casos de biopulpectomias estivessem incluídos na amostra, o que favoreceria a ausência de infecção sustentando a manutenção de patologias periapicais inflamatórias mesmo em casos nos quais o preparo e a obturação dos canais foi realizada aquém dos limites.

O selamento coronário pós término do tratamento endodôntico é essencial para a manutenção da função e também para impedir a recontaminação dos sistemas de canais radiculares. Guillen *et al.*, (2011), através de revisão sistemática, observaram a relação da qualidade da obturação com a qualidade da restauração coronária e provaram que as chances de reparo apical aumentam com qualidade técnica e restauração adequadas. Estrela *et al.* (2008) afirmam que a ausência de restauração aumenta o risco de AP em 2.8x mesmo com obturação adequada. Tabassum *et al.* e Hulsmann (2016) reafirmam a importância de um selamento impermeável para prevenir o ingresso de micro-organismos. A restauração funcional pode estar associada a pinos intra-radulares. Boucher *et al.* (2002) e Hulsmann (2016) verificaram maior taxa de PA em dentes com pinos intra-radulares, o que não pôde ser provado neste estudo e tampouco nos estudos de Estrela *et al.* (2008 e 2009) e Cakici *et al.* (2016).

Além disso, outros fatores podem amplificar essa resposta e também a manifestação clínica de infecções endodônticas. Tabagismo, diabetes, hipertensão e fatores genéticos elevam o risco do indivíduo a infecções. Vários estudos recentes avaliaram as contribuições genéticas potenciais para o desenvolvimento de periodontites. Morsani *et al.* (2011) estudaram o DNA da mucosa de indivíduos que realizaram tratamentos de canal e demonstraram uma diferença significativa entre aqueles que tinham polimorfismo genético, que apresentaram persistência de PA em comparação aos controles.

Os resultados desse estudo apontaram para maior prevalência de PA em homens quando comparado às mulheres. Diferenciais nas características de saúde entre homens e mulheres são bem conhecidos, tanto na questão dos determinantes biológicos (sexo) e daqueles ligados ao comportamento (gênero). A maioria dos indicadores tradicionais de saúde mostra, com clareza, a existência desse diferencial, sendo maior a mortalidade masculina em praticamente todas as idades e para quase a totalidade das causas, também as esperanças de vida ao nascer e em outras idades são sempre menores entre os homens. (Laurenti *et al.*, 2005). Doenças sistêmicas estão relacionadas à PA (Holland *et al.*, 2017 e Bukmir *et al.*, 2018). Uma forte associação entre PA e tabagismo foi encontrada por Lopez-Lopez

et al. (2012). O fumo é um dos fatores de risco mais importantes na ocorrência das doenças crônicas não transmissíveis, como por exemplo a hipertensão. Correia-Sousa *et al.* (2015) demonstraram associação entre fumo e PA. A porcentagem de homens fumantes no Brasil é maior do que a de mulheres fumantes e nos últimos anos as campanhas de redução de fumo mostram que mulheres estão deixando o hábito mais que homens (Malta *et al.*, 2013). O sexo masculino também mostra uma prevalência maior de hipertensão (Pereira *et al.*, 2009). No presente estudo os homens apresentaram 1,29 vezes mais PA do que mulheres. Os estudos de Correia-Sousa *et al.* (2015) e Bukmir *et al.* (2018) também encontraram esta associação.

Na literatura há relatos de que a chance de PA aumenta com a idade (Paes *et al.*, 2013), o que não se provou neste estudo. A revisão sistemática de Ng *et al.* (2007) reúne 15 estudos em que não foi encontrada associação de sucesso endodôntico com idade e mais 13 estudos em que esta associação foi muito fraca. Também relatam que há grande variação quanto à determinação das faixas etárias em cada estudo. Os pacientes do presente estudo foram separados em dois grupos pelo ponto de corte para ser considerado idoso (≥ 60 anos).

A renda média do paciente não apresentou significância estatística para a presença de PA. De acordo, estudos prévios não observaram associação direta entre renda e prevalências de patologias bucais (Kirkevang *et al.* 2003, Bukmir *et al.* 2018). Entretanto, uma análise adicional avaliando qualidade técnica como desfecho demonstrou que menores rendas estão associadas à qualidade técnica deficiente em tratamentos endodônticos de molares, o que pode significar que esses pacientes procuram atendimento não especializado. A situação socioeconômica, como por exemplo a renda, tem impacto direto na saúde geral e bucal (Celeste *et al.* 2011). Diferenças culturais e estruturais influenciam nos tratamentos e prognósticos. Esta associação é não totalmente compreendida, no entanto, é assumido que variáveis sócio-econômicas têm efeito nos hábitos relacionados à saúde e ao psicossocial. Frisk *et al.* (2006) encontraram associação entre um “estado aceitável” de saúde e PA. Bukmir *et al.* (2018) averiguaram que as pessoas com renda maiores têm menos PA. Porém, nestes dois artigos utilizaram

classificações subjetivas dos pacientes entrevistados para o nível de saúde e socioeconômico. As variáveis dentárias são preditores mais importantes da condição periapical do que as variáveis socioeconômicas para estes autores. No presente estudo foi utilizado a renda média do CEP do paciente através dos setores censitários do IBGE. Celeste *et al.* (2011) e Engelmann *et al.* (2016) mostraram associação entre lesões de cárie não tratadas e crianças de baixa renda. Lesões de cárie estão associadas à PA (Aleksejūnienė *et al.*, 2000). Pode-se pensar em estratégias de campanhas educacionais para instruir pacientes e alertar planos de saúde odontológicos para a importância e valorização dos especialistas em endodontia.

A heterogeneidade das amostras pode trazer variâncias aos estudos. A prevalência das doenças é diferente em cada país e às vezes até mesmo nas subpopulações de um mesmo país (Hulsmann, 2016). Fatores ambientais influenciam no comportamento populacional (Frisk, *et al.*, 2006). Dependendo da região, a qualidade geral dos tratamentos endodônticos pode ser considerada baixa e então estudos observacionais não podem ser realizados pois todo o valor estatístico será comprometido. Com o intuito de aplicar o conhecimento da literatura à prática nesta região específica do sul do Brasil, a coleta de dados limitou-se ao banco de dados de uma clínica apenas, que atende basicamente a região da grande Porto Alegre (RS).

O presente estudo não considerou quanto tempo decorreu após os tratamentos endodônticos até as tomografias serem realizadas. O tempo é um fator importante que deve ser associado às imagens na prática clínica. PA em reparo ou em desenvolvimento pode ter a mesma representação radiográfica (Hulsmann, 2016). A principal desvantagem dos estudos transversais é não poder determinar se uma lesão periapical está em processo de reparo ou apontando uma persistência da PA. (Cakici *et al.*, 2016). Sem a informação da data em que o tratamento endodôntico foi realizado, a prevalência de PA é superestimada.

O número de retorno para controles a longo prazo tende a ser baixo, provavelmente pela ausência de sintomas clínicos. Portanto, é útil predizer os

fatores de riscos possíveis do sucesso dos tratamentos endodônticos, para minimizar as futuras intervenções, como retratamentos ou até extrações dentárias.

CONCLUSÃO

Sexo masculino, molares, limite de obturação além ápice, qualidade técnica deficiente e presença de acidentes aumentam o risco para presença de periodontite apical detectada por exames tomográficos. A renda média do paciente pode influenciar na obtenção de um tratamento com qualidade adequada naqueles dentes com anatomia mais complexa. Dentes com restauração coronária têm mais chance de ter tecidos periapicais saudáveis.

O processo de reparo de dentes tratados endodonticamente não depende apenas da adoção de abordagens clínicas e qualidade técnica adequadas, outras características podem interferir no resultado final do tratamento endodôntico.

O presente estudo pretendeu, apesar das limitações, auxiliar os clínicos e endodontistas a identificar possíveis causas de insucesso endodôntico, contribuindo para um melhor planejamento e antecipação de prognóstico, diminuindo casos de insucesso, que provocam novas intervenções ou até mesmo a perda dentária.

Outros estudos devem ser realizados adicionando dados clínicos e fatores genéticos aos exames imagens tridimensionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Abella F, Patel S, Duran-Sindreu F, Mercade M, Bueno R, Roig M (2014) An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal* **47**, 387-96.
- 2 Aleksejūnienė J, Eriksen HM, Sidaravicius B, Haapasalo M (2000) Apical periodontitis and related factors in an adult Lithuanian population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* **90**, 95-101.
- 3 Asgary S, Roghanizadeh L (2018) Partial Necrosis Consequence of the Infection Spreading from an Adjacent Apical Periodontitis: A Case Report. *Iran Endodontic Journal* **13**, 420-3.
- 4 Bezerra IA, Goes PSA (2014) Association between social capital and oral health conditions and behavior. *Ciência & Saúde Coletiva* **19**, 43-50.
- 5 Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P (2002) Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *International Endodontic Journal* **35**, 229-38.
- 6 Bukmir RP, Vidas J, Mance D, Pezelj-Ribaric S, Spalj S, Prso IB (2019) Socio-economic and health status as a predictor of apical periodontitis in adult patients in Croatia. *Oral Diseases* **25**, 300-8.
- 7 Cakici EB, Yildirim E, Cakici F, Erdogan AS (2016) Assessment of periapical health quality of root canal filling, and coronal restoration by using cone-beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice* **19**, 673-7.

8 Celeste RK, Fritzell J, Nadanovsky P (2011) The relationship between levels of income inequality and dental caries and periodontal diseases. *Cadernos de Saúde Pública* **27**, 1111-20.

9 Chatzopoulos GS, Koidou VP, Lunos S, Wolff LF (2018) Implant and root canal treatment: Survival rates and factors associated with treatment outcome. *Journal of Dentistry* **71**, 61-6.

10 Correia-Sousa J, Madureira AR, Manuel Fontes Carvalho MF, Teles AM, Pina-Vaz I (2015) Apical periodontitis and related risk factors: Cross-sectional study. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial* **56**, 226-32.

11 Engelmann JL, Tomazoni F, Oliveira MDM, Ardenghi TM (2016) Association between Dental Caries and Socioeconomic Factors in Schoolchildren - A Multilevel Analysis *Brazilian Dental Journal* **27**, 72-8.

12 Esposito S, Cardaropoli M, Cotti E (2011) A suggested technique for the application of the cone beam computed tomography periapical index. *DentoMaxilloFacial Radiology* **40**, 506-12.

13 Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora JD (2008) Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Brazilian Dental Journal* **19**, 34-9.

14 Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pecora JD (2008) A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics* **34**, 1325-31.

15 Estrela C, Bueno MR, Porto OCL, Rodrigues CD, Pécora JD (2009) Influence of Intracanal Post on Apical Periodontitis Identified by Cone-Beam Computed Tomography. *Brazilian Dental Journal* **20**, 370-5.

16 Estrela C, Guedes AO, Rabelo LEG, Decurio DA, Alencar AH, Estrela CRA, Figueiredo JAP (2014) Detection of apical inflammatory root resorption associated with periapical lesion using different methods. *Brasilian Dental Journal* **25**, 404-8.

17 European Society of Endodontology (2006) Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* **39**, 921-30.

18 Frisk F, Hakeberg M. Socio-economic risk indicators for apical periodontitis (2006) *Acta Odontologica Scandinavica* **64**, 123-8.

19 Gillen BM, Looney SW, Gu L, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, Pashley DH, Tay FR (2011) Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics* **37**, 895-902.

20 Holland R, Gomes-Filho JE, Cintra LTA, Queiroz IOA, Estrela C (2017) Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth. *Journal of Applied Oral Science* **25**, 465-76.

21 Hulsmann M, Epidemiology of post-treatment disease (2016) *Endodontic Topics* **34**, 42-63.

22 Kirkevang LL, Wenzel A (2003) Risk indicators for apical periodontitis *Community Dent Oral Epidemiol* **31**, 59-67.

23 Kocak N, Alpoz E, Boyacioglu H (2018) Evaluation of the effect of periapical lesion on mucosal thickening and thickness of apical bone using limited cone beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice* **21**, 954-9.

24 Laurenti R, Jorge MHPM, Gotlieb SLD (2005) Epidemiological profile of men: morbidity and mortality. *Ciência e saúde coletiva* **10**, 35-46.

25 Liang YH, Li G, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK (2011) Endodontic Outcome Predictors Identified with Periapical Radiographs and Cone-beam Computed Tomography Scans. *Journal of Endodontics* **37**, 326-31.

26 Liang YH, Li G, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK (2012) The association between complete absence of post-treatment periapical lesion and quality of root canal filling. *Clinical Oral Investigations* **16**, 1619-26.

27 Lopez-Lopez, J., E. Jane-Salas, Martin-Gonzales J, Castellanos-Cosano L. Tobacco smoking and radiographic periapical status: a retrospective case-control study. *Journal of Endodontics* 2012; 38(5): 584-8.

28 Maia Filho EM, Calisto AM, Tavares RRJ, Rizzi CC, Segato RAB, Silva LAB (2018) Correlation between the periapical index and lesion volume in cone-beam computed tomography images. *Iranian Endodontic Journal* **3**, 155-8.

29 Malta DC, Vieira ML, Szwarcwald CL, Caixeta R, Brito SMF, Reis SC (2015) Smoking Trends among Brazilian population – National Household Survey, 2008 and the National Health Survey, 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia* **18**, 45-56.

30 Moazami F, Sahebi S, Sobhnamayan F, Alipour A. Success rate of noncirurgical endodontic treatment of nonvital teeth with variable periradicular lesions (2011) *Iranian Endodontic Journal* **6**, 119-24.

31 Morais ALG, Alencar AHG, Estrela CRA, Decurcio DA, Estrela C (2016) Work length determination using cone-beam computed tomography, periapical radiography and electronic apex locator in teeth with apical periodontitis: a clinical study. *Iranian Endodontic Journal* **11**, 164-8.

32 Morsani JM, Aminoshariae A, Han YW, Montagnese TA, Mickel A (2011) Genetic Predisposition to Persistent Apical Periodontitis. *Journal of Endodontics* **37**, 455-9.

33 Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review (2006) *International Endodontic Journal* **39**, 249-81.

34 Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K (2007) Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *International Endodontic Journal* **40**, 921-39.

35 Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K (2007) Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal* **41**, 6-31.

36 Nur BG, Ok E, Altunsoy M, Aglarci OS, Çolak M, Gungor E (2014) Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using cone-beam CT. *Journal of Applied Oral Science* **22**, 502-8.

37 Ordinola-Zapata, Bramante CM, Duarte MH, Fernandes LMPSR, Camargo EJ, Moraes IG, Bernardineli N, Vivan RR, Capelozza ALA, Garcia RB (2011) The influence of cone-beam computed tomography and periapical radiographic evaluation on the assessment of periapical bone destruction in dog's teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* **112**, 272-9.

38 Paes da Silva Ramos Fernandes LM, Ordinola-Zapata R, Húngaro Duarte MA, Alvares Capelozza AL (2013) Prevalence of apical periodontitis detected in cone beam CT images of a Brazilian subpopulation. *Dentomaxillofacial Radiology* **42**, 80-5.

39 Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H (2009) Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. *Journal of Hypertension* **27**, 963-75.

40 Saidi A, Naaman A, Zogheib C (2015) Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiographic in endodontically treated teeth evaluation: a five year retrospective study. *Journal of International Oral Health International Society of Preventive and Community Dentistry* **7**, 15-9.

41 Tabassum S, Khan FR (2016) Failure of endodontic treatment: the usual suspect. *European Journal of Dentistry* **10**, 144-7.

42 Tang L, Sun TQ, Gao XJ, Zhou XD, Huang DM (2011) Tooth anatomy risk factors influencing root canal working length accessibility. *International Journal of Oral Science* **3**, 135-40.

43 Venskutonis T, Daugela P, Strazdas M, Juodzbaly G (2014) Accuracy of digital radiography and cone beam computed tomography on periapical radiolucency detection in endodontically treated teeth. *Journal of Oral & Maxillofacial Research* **5**, 1.

44 Yu VS, Khin LW, Hsu CS, Yee R, Meser HH (2014) Risk score algorithm for treatment of persistent apical periodontitis. *Journal of Dental Research* **93**, 1076-82.