



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro

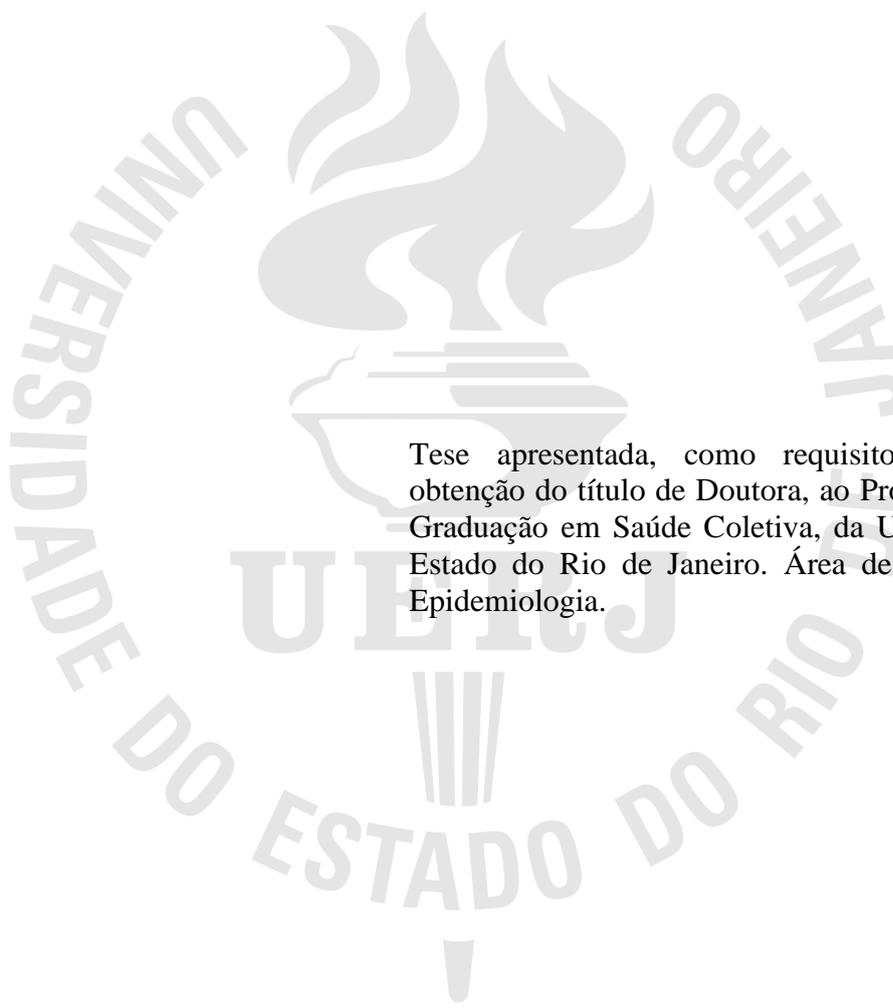
Fabiana de Lima Coutinho

**Suporte periodontal em diferentes idades em humanos: revisão sistemática
e metanálise**

Rio de Janeiro
2022

Fabiana de Lima Coutinho

Suporte periodontal em diferentes idades em humanos: revisão sistemática e metanálise



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Nadanovsky

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

C871 Coutinho, Fabiana de Lima

Suporte periodontal em diferentes idades em humanos: revisão sistemática e metanálise / Fabiana de Lima Coutinho – 2022.
180 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Nadanovsky

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro.

1. Doenças periodontais – Epidemiologia - Teses. 2. Perda do osso alveolar – Epidemiologia - Teses. 3. Perda da inserção periodontal - Epidemiologia - Teses. 4. Extração dentária – Teses. 5. Envelhecimento – Teses. 6. Doenças maxilomandibulares – Teses. I. Nadanovsky, Paulo. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro. III. Título.

CDU 616.314-084

Bibliotecária: Marianna Lopes Bezerra – CRB 7 6386

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Fabiana de Lima Coutinho

Suporte periodontal em diferentes idades em humanos: revisão sistemática e metanálise

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de Concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 15 de setembro de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo Nadanovsky (Orientador)

Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro - UERJ

Prof.^a Dra. Ana Paula Pires dos Santos

Faculdade de Odontologia - UERJ

Prof. Dr. Carlos Augusto Ferreira de Andrade

Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ

Prof.^a Dra. Nádia Cristina Pinheiro Rodrigues

Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro - UERJ

Prof. Dr. Ronir Raggio Luiz

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, por tudo que enfrentamos no deserto, na cruz, suportando a dor, o sofrimento, honrando o dom da vida, nunca se esquecendo de que em Deus tudo alcançamos.

AGRADECIMENTOS

A Jesus Cristo que é Deus, gerado, não criado e consubstancial ao Pai, meu amigo: Devo, simplesmente, tudo a Ti por sempre está comigo. Sem você, nada seria possível. Por cada encontro contigo na Santa Eucaristia, sublime sacramento, em sua casa, Igreja Católica, vivendo o amor maior que jamais abandona, jamais ofende, jamais violenta, jamais maltrata, que só sabe amar e é o próprio amor, o verdadeiro amor e nada se iguala. Muito obrigada por seu infinito e misericordioso amor! A mãe de Deus, Nossa Senhora, pelo manto acolhedor que protegeu e me guardou até aqui. A Santa Bernadete, minha santa de devoção. A Santa Teresa D'Avila, Santa Teresinha do Menino Jesus, São José, São Francisco de Assis, São Tomás de Aquino, São João Paulo II, beatos Jacinta e Francisco Marto, aos coros angélicos, em especial São Arcanjo Miguel, Gabriel e Rafael. A todo céu, meu eterno agradecimento.

A minha mãe Nirma, pelo imensurável amor, apoio incondicional, compreensão, por tudo que estamos passando, por cada noite acordada, pela nossa vida que Deus preservou aquele dia. Em todo sofrimento, Deus cuidou de nós. Muito obrigada por tudo, por estar comigo sempre, ter me acompanhado em todas as etapas e por ser esta mãe sem igual. Ao meu pai José, por ter nos acompanhado na nossa jornada, longe da casa que ele construiu e que tanto custa a ele deixar tudo para trás e por tudo que faz por nós. A minha irmã Renata, que me ajudou nas etapas do trabalho como segunda revisora, o que foi fundamental para execução deste trabalho. Muito obrigada por me ajudar neste momento tão difícil, pela disposição em aprender os conceitos epidemiológicos, com as nossas dificuldades de comunicação, após tudo que ocorreu a nossa família. A minha irmã Rosana, pelo apoio em orações. Aos meus demais familiares, em especial, a minha tia e madrinha Eci Coutinho Bella, pela lição de vida que nos motiva a continuar, na dor e sofrimento sofridos em brutal violência.

Ao orientador Paulo Nadanovsky e orientadora Ana Paula Pires, agradeço por todo o aprendizado, ensinamentos, oportunidade, pelas aulas e pela ajuda na busca estratégica. Grata por tudo.

Aos membros da banca, por tudo que pude aprender com cada observação.

Aos funcionários da Secretaria do IMS, aos meus colegas de turma de doutorado 2018.1, monitores das disciplinas, alunos de diferentes turmas, aos professores que me deram aula no IMS e em outros locais. A todos que me ajudaram no tema inicial do trabalho, ao Ricardo Fisher, ao Marcelo Daniel e equipe. A todos que não posso citar e ajudaram a minha família A todos que durante minha vida contribuíram para que aqui chegasse, meu muito obrigada.

There are reasons to suggest, therefore, that age-related alterations in the periodontium may not inevitably be manifested as loss of probing attachment or alveolar bone. This, in turn, demonstrates that the increase in prevalence and severity of periodontal disease with age must be the result of a prolonged exposure of the periodontal tissues to plaque rather than the consequence of age.

Papapanou et al., 1991

Age is not a determinant of periodontitis when excellent oral hygiene is maintained

Periodontitis is mainly related to the oral hygiene status of subjects and that age could be considered as a correlate rather than a risk factor

Abdellatif, Burt, 1987

RESUMO

COUTINHO, Fabiana de Lima. *Suporte periodontal em diferentes idades em humanos: revisão sistemática e metanálise*. 2022. 180 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

A tomada de decisões na prática da clínica odontológica está baseada na utilização de parâmetros periodontais como o nível de osso alveolar e de inserção clínica, desconsiderando a idade do paciente, podendo resultar em extrações desnecessárias de dentes que ainda possuem suporte periodontal capaz de manter o elemento dentário inserido no alvéolo, chegando a 70 anos de vida com pelo menos 1/3 do comprimento da raiz radicular com suporte ósseo. O objetivo desta revisão sistemática com metanálise foi verificar qual é o nível de osso alveolar ou de inserção clínica periodontal em população adulta, ao longo da vida, identificando a prevalência de indivíduos ou de sítios periodontais que apresentam perda de inserção clínica (CAL) $\geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9$ e a diferença de suporte periodontal entre dentes remanescentes e extraídos. O método empregado foi a busca estratégica nas bases PubMed, Embase, Lilacs, Google Scholar, catálogo CAPES, de estudos seccionais (inquéritos epidemiológicos) que utilizaram amostras de base populacional ou estudos de coorte, publicados de 1940 a 2020, em qualquer idioma. Os estudos foram exportados para o EndNote 20.3, com seleção e extração de dados realizada por duas revisoras independentes e avaliação de risco de viés pela ferramenta JBI. O tratamento estatístico foi realizado com software R Project 1.3 e RevMan 5. Os resultados foram a identificação de 9952 estudos, 740 excluídos na identificação, 8996 na triagem, restando 216 elegíveis, incluídos 21 na revisão. Obteve-se na metanálise medida de prevalência sumária de indivíduos com CAL ≥ 3 de 0.86% (IC 95%, 0.71-0.94); CAL ≥ 4 de (0.18-0.47), CAL ≥ 5 de 0.40 % (IC 95%, 0.19-0.67), CAL ≥ 7 de 0.06 (0.02-0.13) por idade 20-40, 41-60, 71⁺ anos. Houve associação significativa entre perda de inserção de CAL ≥ 1 mm e local de estudos (continente americano), sendo 91.41% da variância real dos estudos explicada pela idade. A variação de CAL em grupo < 50 anos foi de 0.62 (0.03) a 2.39 (1.27) mm, e > 50 anos, de 1.46 (0.05) a 4.90 (1.70) mm. A variação de perda óssea alveolar (ABL) foi de 20 a 79 anos, 0.2 (0.03) a 8.8 (0.5) mm; 31-65 anos, 1.32 (0.36) a 2.81 (0.93) mm. A medida sumária de diferença de média de CAL entre dentes extraídos e remanescentes foi de 1.84 (1.14-2.54) mm, sem diferença significativa dos subgrupos < 50 anos e 50 anos ou mais. A maioria dos estudos foi classificada como alto risco de viés e a avaliação GRADE do nível de certeza da evidência foi classificada como muito baixa.. A conclusão foi de que a taxa de perda óssea por década de vida, a partir dos 20 anos é fundamental para a avaliação da progressão de doença periodontal e deve ser mantida entre 0.38 a 1.5 mm para que se alcance 70 anos de vida com dente apresentando suporte periodontal. Recomenda-se a realização de mais estudos longitudinais que avaliem idade e determinantes sociais como confundidores da relação doença periodontal e desfechos de CAL ou ABL.

Palavras-chave: Doenças periodontais. Perda do osso alveolar. Perda da inserção periodontal. Perda de dente. Extração dentária. Grupos etários. Envelhecimento.

ABSTRACT

COUTINHO, Fabiana de Lima. *Periodontal support at different ages in humans: systematic review and meta-analysis*. 2022. 180 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Decision-making in clinical dental practice is based on the use of periodontal parameters such as the level of alveolar bone and clinical attachment, disregarding the patient's age, which may result in unnecessary extractions of teeth that still have periodontal support capable of maintaining the element. tooth inserted into the socket, reaching 70 years of age with at least 1/3 of the root root length with bone support. The objective of this systematic review was to verify the level of alveolar bone or periodontal clinical attachment in an adult population, throughout life, identifying the prevalence of individuals or periodontal sites that present clinical attachment loss (CAL) $\geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9$ mm and the difference in periodontal support between the remaining and extracted teeth. The method used was a strategic search in PubMed, Embase, Lilacs, Google Scholar, CAPES catalog, of cross-sectional epidemiological studies (epidemiological surveys) using the population-based sample or cohort studies, published from 1940 to 2020, in any language. The studies were exported to EndNote 20.3, with data selection and extraction performed by two masked reviewers and risk of bias assessment by the JBI tools. Statistical treatment was performed using the free software R Project 1.3 and RevMan 5. The results were the identification of 9952 studies, 740 excluded in the identification, 8996 in the screening, leaving 205 eligible, and 21 articles were included in the review. In the meta-analysis, a summary prevalence measure of individuals with CAL ≥ 3 of 0.86% (95% CI, 0.71-0.94) was obtained; CAL ≥ 4 of 0.18-0.47, CAL ≥ 5 of 0.40% (95% CI, 0.19-0.67), CAL ≥ 7 of 0.06 (0.02-0.13) by age 20-40, 41-60, 71+ years. There was a significant association between CAL insertion loss ≥ 1 mm and study location (american continent), with 91.41% of the real variance of the studies explained by age. The range of CAL in the < 50 years group was from 0.62 (0.03) to 2.39 (1.27) mm, and > 50 years, from 1.46 (0.05) to 4.90 (1.70) mm. The ABL (Alveolar Bone Loss) range was from 20 to 79 years from 0.2 (0.03) to 8.8 (0.5) mm and from 31 to 65 years from 1.32 (0.36) to 2.81 (0.93) mm. The summary measure of mean difference in CAL between extracted and remaining teeth was 1.84 (1.14-2.54) mm, with no a significant difference between the age subgroups < 50 years and 50 years and over. Most studies were rated as high risk of bias and the GRADE assessment of the confidence level of the evidence was rated as very low. The conclusion was that the rate of bone loss per decade of life, from the age of 20 onwards, is fundamental for the assessment of the progression of periodontal disease and should be maintained between 0.38 and 1.5 mm in order to reach 70 years of life with a tooth showing periodontal support. Further longitudinal studies are recommended to assess age and social determinants as confounders of the relationship between periodontal disease and CAL or ABL outcomes.

Keywords: Periodontal diseases. Alveolar bone loss. Periodontal Attachment Loss. Tooth loss. Tooth extraction. Age groups. Aging.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Simulação de perda óssea alveolar por década de vida	54
------------	--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 1 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos.....	102
Gráfico 2 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 3 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60, 71 ⁺ anos.....	103
Gráfico 3 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 4 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos.....	104
Gráfico 4 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 5 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60, 71+ anos.....	105
Gráfico 5 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 6 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos.....	106
Gráfico 6 –	Forest Plot – Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 7 mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos.....	107
Gráfico 7 –	Forest Plot dos estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na revisão sistemática, comparando a diferença de médias de perda de inserção clínica em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais.....	168
Gráfico 8 –	Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1984 e NHANES 1999-2004)	171
Gráfico 9 –	Diferença de média de perda de inserção entre indivíduos < 50 anos e de 50 anos ou mais para dentes remanescentes e dentes extraídos.....	113
Gráfico 10 –	Funnel Plot para avaliação do viés de publicação dos estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na revisão sistemática, comparando a diferença de médias de perda de inserção clínica em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais.....	115
Gráfico 11 –	Funnel Plot – Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1984 e NHANES 1999-2004)	116

Gráfico 12 – Funnel Plot dos estudos da análise de diferença de média de perda de inserção entre indivíduos < 50 anos e de 50 anos ou mais para dentes remanescentes e dentes extraídos.....	117
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Taxa de perda óssea por década de vida, perda óssea (%), osso remanescente (%), osso remanescente (mm).....	53
Tabela 2 –	Comparação dos estudos de NHANES 2009-2014 e SHIP 2008-2013, para proporção de indivíduos por faixa etária, média de CAL (mm), de recessão (mm), dentes perdidos.....	56
Tabela 3 –	Estudos de extração dentária por todas as razões e devido a doença periodontal.....	66
Tabela 4 –	Faixas etárias dos estudos em relação a questão primária.....	88
Tabela 5 –	Faixas etárias dos estudos em relação a questão secundária.....	88
Tabela 6 –	Avaliação do risco de viés nos estudos seccionais incluídos.....	153
Tabela 7 –	Avaliação de risco de viés nos estudos de coorte incluídos.....	154
Tabela 8 –	Análise de risco de viés nos estudos.....	155
Tabela 9 –	Perfil dos estudos.....	158
Tabela 10 –	Prevalência de indivíduos (%), com perda de inserção clínica (CAL) \geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 mm.....	92
Tabela 11 –	Prevalência de indivíduos (%), com perda de inserção clínica (CAL) $>$ 3, 4, 5, 6, 7, 9 mm.....	92
Tabela 12 –	Prevalência de sítios (%) com perda de inserção clínica (CAL) $>$ 4, 5, 7, 9 mm.....	93
Tabela 13 –	Prevalência de sítios (%), com perda de inserção clínica (CAL) \geq 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm.....	115
Tabela 14 –	Valores máximos de média de perda de inserção clínica CAL (mm), desvio padrão para indivíduos com faixa etária $<$ 50 anos e \geq 50 ano.....	95
Tabela 15 –	Média de perda de inserção clínica (CAL) em mm e desvio padrão.....	95
Tabela 16 –	Valores máximos de média de perda óssea alveolar e desvio padrão para indivíduos com faixa etária $<$ 65 anos e \geq 65 anos.....	96
Tabela 17 –	Status periodontal anterior a extração dentária.....	97
Tabela 18 –	Resultados da metanálise por subgrupos de idade e prevalência de indivíduos com CAL \geq 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm.....	101
Tabela 19 –	Resultados da metaregressão para a covariável local de estudo.....	108

Tabela 20 –	Análise do modelo de metaregressão para a covariável local de estudo....	109
Tabela 21 –	Nível de certeza da medida de prevalência de indivíduos com CAL \geq 1, 4, 6, 7 mm medidas de prevalência CAL.....	175
Tabela 22 –	Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica anterior a extração dentária.....	177
Tabela 23 –	Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica dos estudos americanos, europeus, asiáticos.....	179

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Adenina
AAP	Academia Americana de Periodontologia
ABL	Alveolar Bone Loss
AL	Attachment Loss
ALOX	Araquidonato Lipoxigenase
C	Margem Endosteal Cortical
CAL	Clinical Attachment level ou Clinical Attachment Loss
CCR	Receptor de quimiocinas
CD	Cluster de Diferenciação
CI	Calculus Index
CTLA	Antígeno de Linfócito T citotóxico
DI-S	Índice de Debris simplificado
DF	Degree of Freedom (Graus de Liberdade)
DL	DerSimonian e Laird
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
E2	Prostaglandina 2
FMLP	N-formil leucil fenilalanina
G	Guanina
GDB	Global Burden Disease
IC	Intervalo de Confiança
IC-S	Índice de Cálculo Simplificado
ICAM	Molécula de Adesão Intercelular
IL	Interleucina
INF	Interferon
JB	Joanna Briggs Institute
JCE-AP	Junção Cimento-Esmalte ao Ápice Radicular
JCE-COA	Junção Cimento- Esmalte a Crista Óssea Alveolar
LPS	Lipopolissacarídeo
MCP	Proteína Quimiotática de Monócito
MP	Metaloproteinase

NF-Kb	Fator nuclear Kappa b
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
NLR	Receptor de domínio de Oligomerização de Nucleotídeo
OHI-S	Oral Hygiene Indice Simplified
PI	Periodontal Index
P53	Proteína 53
P22	Proteína 22
RBL	Radiograph Bone Loss
RPL	Residual Periodontal Ligament
Rs	Reference SNP (Single Nucleotide Polymorphism)
SASP	Senescence Associated Secretory Phenotype
SHIP Trend	Study of Health in Pomerania – Trend
TH	Linfócito T Helper
TLR	Receptor Tool-Like
TNF	Fator de Necrose Tumoral
UMO	Unidades Multicelulares Ósseas
VDR	Receptor de vitamina D
YLD	Years Lived with Desability

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
/	Divisão; Barra Oblíqua
N_x	População no início do intervalo de idade x
P_x	Prevalência no início do intervalo de idade x
q_x	Probabilidade de morrer durante o intervalo de idade x
I_x	Incidência taxa
π_x	Probabilidade de desenvolver a doença durante o intervalo de tempo
f_x	Fração de π_x ($N_x - N_x P_x$) (q_x)
+	Adição
x	Multiplicação
-	Subtração
=	Igual
mm	Milímetro
α	Alfa
β	Beta
γ	Gama
mm^2	Milímetro ao quadrado
>	Maior
<	Menor
\geq	Maior ou igual
\leq	Menor ou igual
Q	Qui-Quadrado de Cochran
I^2	Índice de Iggs
R^2	Coefficiente de determinação
Z	Z-score

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	21
1	REFERENCIAL TEÓRICO	24
1.1	A relação da idade com a doença periodontal	24
1.1.1	<u>Idade como fator correlato e não determinante da doença periodontal</u>	24
1.1.2	<u>A senescência das células do ligamento periodontal, o mecanismo natural de envelhecimento de tecidos orais e a abordagem da gerosciência para doenças periodontais</u>	28
1.2	Etiologia da doença periodontal	31
1.3	Perda Óssea Alveolar	37
1.3.1	<u>Perda óssea alveolar na Periodontite</u>	37
1.3.2	<u>Perda óssea alveolar após a extração dentária: Reabsorção do rebordo residual</u>	45
1.3.3	<u>Perda óssea alveolar após trauma oclusal</u>	47
1.3.4	<u>Taxa de perda óssea alveolar por década de vida</u>	49
1.4	Perda de inserção clínica com a idade	54
1.5	Proporção relativa de inserção periodontal residual em dentes extraídos	57
1.6	As extrações dentárias devido a doença periodontal por idade	59
2	JUSTIFICATIVA	70
3	OBJETIVOS	72
3.1	Objetivo geral	72
3.2	Objetivos específicos	72
4	MÉTODO	73
4.1	Critério de elegibilidade	73
4.1.1	<u>Desenho de estudo</u>	73
4.1.2	<u>População, Intervenção / Exposição, comparação, desfecho</u>	73
4.1.3	<u>Critério de inclusão</u>	74
4.1.4	<u>Critério de exclusão</u>	74
4.2	Fontes de informação	75
4.3	Estratégia de pesquisa	75

4.4	Processo de seleção	76
4.5	Processo de coleta de dados	77
4.6	Dados dos itens (desfechos)	78
4.7	Avaliação de risco de viés nos estudos	79
4.8	Medidas de efeito	80
4.9	Método de síntese	80
4.9.1	<u>Elegibilidade para síntese</u>	80
4.9.2	<u>Preparo para síntese</u>	81
4.9.3	<u>Tabulação e métodos gráficos</u>	81
4.9.4	<u>Métodos estatísticos de síntese</u>	82
4.9.5	<u>Métodos para explorar heterogeneidade</u>	82
4.9.6	<u>Análise de sensibilidade</u>	84
4.9.7	<u>Avaliação do viés de publicação</u>	84
4.9.8	<u>Avaliação do grau de confiança</u>	84
5	Resultados	86
5.1	Seleção dos estudos	86
5.2	Caracterização dos estudos	86
5.3	Risco de viés nos estudos	89
5.4	Resultados individuais dos estudos	90
5.4.1	<u>Prevalência de perda de inserção clínica</u>	90
5.4.2	<u>Medida de perda de inserção clínica (Clinical Attachment Loss – CAL ou Attachment Loss – AL)</u>	93
5.4.3	<u>Medida de osso alveolar referentes a perda óssea</u>	95
5.4.4	<u>Status periodontal anterior a extração dentária</u>	96
5.5	Resultados das sínteses	98
5.6	Viés de publicação	113
5.7	Nível de certeza	118
6	DISCUSSÃO	119
6.1	Interpretação dos resultados	119
6.2	Limitações da evidência	123
6.3	Limitações do processo de revisão	129
6.4	Implicações	132
	CONCLUSÃO	134

REFERÊNCIAS	137
APÊNDICE A – Protocolo de Revisão Sistemática.....	146
APÊNDICE B – Estratégia de busca nas bases Medline via PubMed, EMBASE, LILACS, Catálogo CAPES teses e dissertações, Google Scholar.....	150
APÊNDICE C – Prisma Flow Diagram com as etapas da revisão sistemática de identificação, triagem e inclusão.....	151
APÊNDICE D – Formulário de extração de dados.....	152
APÊNDICE E – Avaliação de risco de viés nos estudos.....	153
APÊNDICE F – Análise de risco de viés nos estudos.....	155
APÊNDICE G – Perfil dos estudos.....	158
APÊNDICE H – Forest Plot.....	168
APÊNDICE I – Nível de certeza das medidas.....	175

INTRODUÇÃO

A doença periodontal crônica foi a sétima doença de maior prevalência no ano de 2019, globalmente, entre as 369 doenças de diferentes tipos e injúrias avaliadas no Global Burden Disease (GDB) de 2019, em 204 países, contabilizando para ambos os sexos, 1090 milhões de casos prevalentes (IC 95%, 828-1360 milhões), para total da população por 100 mil de 13109.1 milhões, (IC 95%, 9993.2-16385.3 milhões); e a 32ª doença mais incidente, representando 91.5 milhões de casos incidentes (IC 95%, 74.2-110 milhões), população por 100 mil de 1118.8 milhões (IC 95%, 901.6-1346.2 milhões), sendo responsável, ainda, por 7.09 milhões de YLDs (IC 95%, 2.78-15.5 milhões de YLDs), população por 100 mil de 83.5 milhões (IC 95%, 33.5-185.6 milhões) (IHME, 2019 a; CHEN et al., 2021). Estima-se que por volta de um quinto ou menos da população seria a parcela provável a desenvolver periodontite grave, que resultaria em extração dentária (STEPHENS; KOGON; JARVIS, 1991). Segundo dados do estudo do GDB de 2019, 14% é a estimativa da população adulta que apresentaria doença periodontal grave, correspondendo mais de um bilhão de casos mundialmente (WHO, 2022; IHME, 2019 a).

A prevalência da doença periodontal possui variação com a idade em diferentes populações. De acordo com os dados do GBD de 2019, conforme houve o aumento da idade, observou-se uma variabilidade na prevalência de doenças periodontais pelos continentes do mundo. Para ambos os sexos, para as faixas etárias de 15-49 anos, 50-69 anos, 70 anos ou mais, observou-se que a prevalência e amplitude de intervalo exibida em 2019 foi de 18.4% (12.9-23.98%), 36.65% (28.62-43.97%), 30.76% (25.12-37.46%), respectivamente, para o continente africano; de 14.69% (9.59-20.26%); 31.2% (24.07-38.92%); 26.52% (20.95-32.77%), para o continente americano; de 13.24% (8.58-18.39%), 28.85% (22.15-36.12%), 23.10% (18.04-29.12%), para o continente asiático; 13.22% (8.28-18.91%), 27.25% (20.97-34.39%), 20.3% (15.55-26.55%), para o continente europeu; 1.66% (0.94-2.68%), 6.67% (4.07-11.03%), 6.32 (4.11-9.73%), para o continente australiano, IC 95% (IHME, 2019 b).

Periodontite é uma doença periodontal crônica inflamatória, multifatorial, considerada um dos maiores problemas de saúde pública, por apresentar alta prevalência; ocasionar perda de dente e de função dentária; afetar a mastigação e a estética; por representar um fator de desigualdade social; por proporcionar prejuízos na qualidade de vida (PAPAPANOU et al., 2018). As características da periodontite são a perda de inserção clínica, perdas ósseas

angulares (verticais) ou perdas ósseas horizontais, presença de inflamação gengival, bolsa periodontal, placa dental; cálculos dentários supragengival e subgengival; podendo apresentar mobilidade dentária e sangramento gengival à sondagem (CARRANZA et al., 2016).

Embora os parâmetros de perda de inserção, de profundidade de bolsa à sondagem e quantidade de perda óssea sejam utilizados com frequência na prática clínica para a definição do estado periodontal e da necessidade de tratamento periodontal, estas mensurações utilizadas de forma descontextualizada, por exemplo, da idade do paciente, não representam bons indicadores de saúde periodontal, ou, a forma adequada de detectar alterações teciduais e modificações ósseas de suporte dentário, que ocasionariam perda do dente mais adiante na vida do indivíduo (LUIZ, COSTA, NADANOVSKY, 2004, p.147-148; WENNSTRÖM; PAPAPANOU; GRÖNDAHL, 1990)

Para cada idade, existe um limite máximo de perda óssea alveolar, de modo a garantir a permanência do dente no alvéolo e sua função. De acordo com Wennström, Papapanou e Gröndahl (1990), a manutenção do elemento dentário, ao longo da vida, ocorreria de forma satisfatória, quando o indivíduo, ao atingir 75 anos de idade, tivesse, ao menos, uma quantidade de osso alveolar, que correspondesse a 1/3 do comprimento das raízes dos dentes (WENNSTRÖM, PAPAPANOU; GRÖNDAHL, 1990).

A perda de inserção clínica dos tecidos periodontais pode ser mensurada através do somatório da recessão gengival e profundidade de sondagem, por meio de sondas periodontais, que corresponde a distância da junção cimento-esmalte ao fundo de bolsa periodontal (CAL- Clinical Attachment Level, ou, Clinical Attachment Loss). Já a perda óssea pode ser mensurada por três formas: pela distância da junção cimento-esmalte a crista óssea alveolar (JCE-COA), em milímetros; pela proporção da distância da JCE-COA, tomando 1 mm ou 2mm como referencial, a partir do qual se considera que há perda óssea, dividido pelo comprimento de raiz dentária, (distância da JCE ao ápice radicular, JCE-AP), indicando a perda óssea em porcentagem, chamada de porcentagem de osso perdido - % Bone Loss, dado por $((\text{JCE-COA})-1 \text{ mm} / (\text{JCE-AP})) \times 100$, ou, $((\text{JCE-COA})-2 \text{ mm} / (\text{JCE-AP})) \times 100$); pela razão da perda óssea por idade do paciente (% Bone Loss/ idade) (SCHEI et al., 1959; KORNMAN; PAPAPANOU, 2018; CATON et al., 2018).

Considera-se que o meio mais confiável para avaliar a progressão ou estabilidade da doença periodontal é obter a perda óssea radiográfica, denominada RBL (Radiograph Bone Loss), ou, a perda de inserção clínica (CAL) por exames clínicos de sondagem em avaliações radiográficas de estudos longitudinais, considerando no mínimo um follow up de 5 anos, utilizando na maioria dos pacientes o RBL do sítio dental de maior gravidade por idade para

verificar como a progressão da doença ocorre (CATON. et al., 2018; KORNMAN; PAPAPANOU, 2018).

Assim, o critério de evidência direta de taxa lenta de progressão da periodontite, grau A da classificação da American Academy of Peridontology (AAP) de 2017, é nenhuma perda óssea ou de inserção clínica significativa ao longo de 5 anos; e como evidência indireta, a razão porcentagem de perda óssea por idade (% Bone Loss/ age) ser < 0.25 . Já a evidência direta de taxa de progressão da periodontite moderada (grau B), segundo a classificação AAP de 2017, é a observação de perda óssea ou de inserção clínica < 2 mm ao longo de 5 anos, sendo a evidência indireta a razão % Bone Loss/ age de 0.25 a 1. Quanto a classificação da AAP 2017 para taxa de progressão rápida (grau C), a evidência direta é dada pela observação de perda óssea ≥ 2 mm ou de inserção clínica, ao longo dos cinco anos, e, a indireta, de razão % Bone Loss/ age > 1 . (CATON et al., 2018; KORNMAN; PAPAPANOU, 2018).

Na prática, o seguimento de pacientes para obtenção de dados clínicos de perda de inserção por sondagem periodontal, ou, de perda óssea por meio de exames de imagem possuem limitações como perda de seguimento, dados faltantes de baseline de todos os sítios dentais e dos tempos subsequentes de análise, bem como a dificuldade de obtenção de amostras representativas, não permitindo extrapolar os dados encontrados para uma população alvo, pois, grande parte de estudos são realizados em consultórios odontológicos ou hospitais, em que a maioria é formada por amostras de conveniência, que só permitem conclusões restritas as clínicas pesquisadas, que podem não representar a população de uma localidade, cidade, estado ou país. Além disso, nem todos os estudos encontrados na literatura avaliam perda óssea ou de inserção por idade. Desta forma, há poucos estudos que avaliam a relação da idade com parâmetros periodontais.

O objetivo deste estudo é verificar qual é o nível de perda de inserção clínica (CAL) ou perda óssea ao longo da vida em população adulta; identificar a diferença destes parâmetros periodontais entre dentes remanescentes e extraídos, bem como a prevalência de indivíduos com perda de inserção clínica no intervalo entre 1 mm a 9 mm inclusive, por meio de revisão sistemática de estudos seccionais do tipo grandes levantamentos (surveys), que utilizaram bases populacionais, ou, em estudos longitudinais com perda de seguimento não significativa, que contenham dados de baseline e amostras representativas da população alvo.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 A relação da idade com a doença periodontal

1.1.1 Idade como fator correlato e não determinante da doença periodontal

Nos anos de 1960 e 1970, a progressão da doença periodontal era compreendida como um processo contínuo, que uma vez iniciada aumentaria sua gravidade conforme a idade, levando a destruição de inserção, de suporte ósseo e perda do elemento dentário, se não houvesse intervenção do tratamento periodontal. Um estudo longitudinal, realizado em 1984, demonstrou que a progressão da doença periodontal, ocorria de forma irregular, por surtos aleatórios de destruição tecidual, que representava um evento agudo, seguido de períodos de remissão (LINDHE, 2010; HAFFAJEE et al., 1984).

No estudo de Billings et al., 2018 de bases populacionais com indivíduos maiores ou igual a trinta anos, do National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), de 2009 a 2014, com amostra de 10713 participantes; e, do Study of Health in Pomerania (SHIP TREND), de 2008 a 2012, amostra de 3071 participantes, foi observado uma associação da perda do nível de inserção com a idade. Esta perda foi menor que 3 mm, para idade até 39 anos; abaixo de 3.58 mm, para faixas etárias acima de 39 anos, na amostra do NHANES; e, na do SHIP TREND, observou-se o mesmo comportamento, de perda de inserção menor que 3 mm, para faixas menores que 39 anos, mas, à medida que ocorria aumento na idade, esta perda apresentou aumento linear, chegando a perdas máximas de 7.21 mm, em faixas superiores ou iguais a 75 anos (BILLINGS et al., 2018).

Uma parcela dos estudos epidemiológicos do tipo seccional sugere que a destruição periodontal aumenta com a idade em um comportamento crescente linear. A doença periodontal é, no geral, atribuída como a causa principal de perda de dentes. Porém, grande parte destes estudos utilizam-se de índices ou scores na avaliação da doença periodontal, que desconsideram o status das condições de higiene oral. Conforme relatado por alguns autores, adultos que possuem um alto grau de higiene oral apresentam uma interrupção na progressão da doença periodontal e nestes indivíduos, aquela relação esperada da idade como fator causal

de um aumento linear destrutivo de tecidos periodontais não é verificada (ABDLATIF; BURT, 1987; BOYLE et al., 1973; LOE et al., 1978, 1979; ANERUD et al., 1979).

Em estudo realizado em 1987, a fim de verificar o efeito relativo da idade e a higiene oral na progressão da periodontite, avaliaram os dados do estudo de NHANES de 1971-1974 para prevalência de periodontite, por idade, estratificada por status de higiene oral em bom e estado precário. Verificou-se um aumento da prevalência até a faixa etária de 55-59 anos, quando ocorreu uma redução, que a princípio poderia ser explicada por uma perda maior de dentes em idosos. Porém, o resultado da regressão logística, em que foi estratificado cada grupo etário pela condição de higiene oral revelou que a prevalência ajustada para indivíduos com higiene oral precária era maior que aqueles com boa higiene oral (ABDLATIF; BURT, 1987).

Esses autores estimaram a incidência a partir da prevalência, de acordo com modelo para a doença glaucoma de 1981, proposto por outros autores, permitindo a discussão de algumas assunções, adaptando aquele modelo para a doença periodontal. A estimativa da incidência a partir da prevalência em uma idade específica não seria possível, de forma geral, devido ao fato de que a prevalência é uma função da incidência e da duração da doença (ABDLATIF; BURT, 1987; LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Porém, doenças como glaucoma, isto pode ser realizado, partindo de três assunções: a primeira, que após o diagnóstico dessa doença ocular, a duração será vitalícia, já que é irreversível. A segunda, o risco de mortalidade seriam semelhantes em pessoas com glaucoma e sem glaucoma. A terceira, sendo uma doença estável e ocorrendo, também, em população estável, a incidência e os fatores de risco para glaucoma na população tende a permanecer constante. Assim, a quantidade de casos existentes no final de uma faixa etária seria a mesma quantidade esperada de casos prevalentes no início da faixa etária sequencial e que estarão vivos no final deste intervalo, somado aos casos incidentes que ocorreram para essa faixa etária, permanecendo vivo até o término do intervalo (LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Ao adaptar o modelo de glaucoma para a doença periodontal, a primeira assunção discutida na adaptação do modelo é a de que a periodontite seria vitalícia após o diagnóstico, sendo irreversível. Foi demonstrado que não existe evidência suficiente para rejeitar esta assunção. Como há estudos que demonstraram que pode ocorrer um processo de cicatrização de lesões periodontais mesmo não ocorrendo tratamento periodontal, e, por outro lado, há situações em que redução de bolsa periodontal não significa ganho de inserção, não é possível a rejeição total desta assunção (ABDLATIF; BURT, 1987; LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Sobre a segunda assunção, pode-se considerar que a mortalidade de indivíduos com periodontite é igual aos que não possuem periodontite. Quanto a terceira assunção, que considera que uma doença que acomete uma população estabilizada teria um comportamento estável, também, pode ser aplicada a doença periodontal. Desta forma, a incidência da periodontite e a composição da população permaneceria constante, sendo semelhante o número de pessoas com periodontite no início do intervalo de uma faixa de idade e no fim deste mesmo intervalo (ABDLATIF; BURT, 1987; LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Sendo assim, o número de pessoas existentes com periodontite no final de uma faixa etária será a soma dos casos prevalentes de periodontite no início do intervalo de idade subsequente e vivo até o final do mesmo mais a quantidade de indivíduos que desenvolveram a periodontite nesta faixa etária e permanecem vivos no final. Através da fórmula, estas assunções seriam descritas desta forma : $N_{x+1}P_{x+1} = N_xP_x(I - q_x) + \pi_x(N_x - N_xP_x)(I - q_x)$, onde o N_x é a população no início do intervalo de idade x ; P_x é a prevalência (proporção) no início do intervalo de idade x , $0 \leq P_x \leq 1$; q_x = probabilidade de morrer durante o intervalo de idade x , $0 \leq q_x \leq 1$; π_x = probabilidade de desenvolver a doença durante o intervalo de idade, $0 \leq \pi_x \leq 1$; $x + 1$ = intervalo de idade imediatamente após o intervalo x (ABDLATIF; BURT, 1987; LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Desta forma, pode-se considerar que $\pi_x = N_{x+1}P_{x+1} - N_xP_x(1 - q_x) / (N_x - N_xP_x)(1 - q_x)$. Como de acordo com a segunda assunção, $N_{x+1} = N_x(1 - q_x)$, deduz-se que $\pi_x = P_{x+1} - P_x / 1 - P_x$. Sendo a incidência o número de casos da periodontite que se desenvolveria no intervalo de tempo x dividido pela população média em risco, considerando que há uma fração de $\pi_x(N_x - N_xP_x)q_x$, de ocorrência da doença antes do evento morte, a fórmula para incidência taxa seria representada por : $I_x = \pi_x(N_x - N_xP_x)(1 - q_x) + \pi_x(N_xP_x)q_x f_x / N_x - N_xP_x - [(N_x - N_xP_x) \frac{1}{2} q_x]$, ou, $I_x = \pi_x [1 - q_x(1 - f_x)] / (1 - 1/2 q_x)$. Existe uma diferença entre incidência taxa (I_x) e o π_x . Enquanto o último representa uma probabilidade, considerado a não existência de um fator de risco morte, que seria um risco competitivo a incidência taxa (I_x) leva em consideração o risco de morte. Se levarmos em consideração que o tempo até o evento morte é igual ao até desenvolver a doença, o f_x é $1/2$, e, nesta situação o I_x pode ser representado pelo π_x (ABDLATIF; BURT, 1987; LESKE; EDERER; PODGOR, 1981).

Ao longo dos grupos etários, observou-se que a taxa de incidência de periodontite foi bem mais acentuada entre os indivíduos que possuem higiene oral precária em relação aos de boa higiene oral, e, o efeito da idade, poderia ser ignorado no caso de existir a manutenção de boa higiene oral. A odds ratio foi de 20.52, (IC 95%, 17.75-23.72), sugerindo que a chance de

indivíduos com precária higiene oral a desenvolver periodontite é 20.52 (IC 95% 17.75-23.72) vezes que a chance de indivíduos com boa higiene oral (ABDLATIF; BURT, 1987).

Já na avaliação da chance dos indivíduos ao longo dos grupos etários desencadearem a periodontite, a odds ratio foi de 1.24 (IC 95%, 1.21-1.28) sugerindo que o indivíduo, conforme há a progressão da idade, e, vai envelhecendo, tem, apenas, 1.24 vezes de chance de desenvolver a periodontite. Somado a isto, observou-se que o grupo que possuía maior taxa de incidência estava na faixa de 20-29 anos, que coincide com o grupo etário com pior condição bucal. Estes resultados corroboram com o que tem sido visto em alguns estudos e ratifica a hipótese de que a idade não é um fator determinante da periodontite quando houver boas condições de higiene oral, sendo mais um fator de correlação na relação com a periodontite do que um fator de risco para a doença (ABDLATIF; BURT, 1987).

Em relação ao estudo de Burt et al., 1985 que analisou uma amostra de 11338 adultos americanos, em levantamento nacional realizado de 1971-1974 e faixa etária de 25-74 anos, observou-se que apesar de 46.1% dos indivíduos na faixa de 65-74 anos serem edêntulos, metade deles não apresentava doença periodontal destrutiva, além do índice periodontal (PI), o Oral Hygiene Index Simplified (OHI-S)¹ apresentar resultado de bom status periodontal e perda dentária não significativa (BURT et al., 1985).

¹ OHI-S: Oral Hygiene Index Simplified: É um índice odontológico simplificado utilizado para classificar o status da condição de higiene oral de grupos populacionais, proposto pelos autores Greene & Vermillion, em 1964. É formado pelo somatório do Índice de Debris Simplificado (DI-S) e do Índice de Cálculo Simplificado (IC-S). São avaliadas as superfícies de 4 dentes posteriores, preferencialmente, os primeiros molares, sendo a superfície vestibular dos superiores, a lingual dos inferiores e, na ausência dos primeiros molares, os segundos ou terceiros molares podem substituir. Em relação aos anteriores, são avaliadas as superfícies vestibulares de incisivos centrais da maxila direita e da mandíbula esquerda, ou, da maxila esquerda e mandíbula direita. Debris são depósitos composto por mucina, restos alimentares e bactérias que aderem à superfície dentária, de cor branca, cinza, verde ou laranja. O DI-S é calculado atribuindo de 0 a 3 às superfícies dentárias avaliadas, em termos de debris, sendo 0-nenhum debris, 1- debris ocupando menos que 1/3 da superfície dentária, 2- debris ocupando mais de 1/3 e menos que 2/3 da superfície dentária, 3- debris ocupando mais de 2/3 da superfície dentária. O DI-S é soma do total de scores do status de debris das superfícies dividido pelo número de superfícies avaliadas. Já o Índice de Cálculo Dentário Simplificado, é calculado atribuindo de 0-3 às superfícies avaliadas em termos de cálculo, sendo 0- nenhum cálculo, 1-presença de cálculo em menos de 1/3 da superfície dentária, 2-presença de cálculo em mais de 1/3 e menos de 2/3, 3- presença de cálculo em mais de 2/3. O IC-S é a soma total dos scores do status de cálculo das superfícies dividido

pelo número de superfícies avaliadas. O cálculo do OHI-S é dado pela soma do DI-S e do IC-S, sendo interpretado de 0.0-1.2 como boa condição de higiene oral; 1.3-3.0, regular condição de higiene oral; 3.0-6.0, pobre condição de higiene oral.

Verificou-se, ainda, que indivíduos que mantiveram 25 ou mais dentes na faixa de 65-74 anos possuíam um score semelhante aos de indivíduos jovens com uma quantidade de dentes similar de 25 ou mais dentes nas avaliações do OHI-S e no Calculus Index (CI). Segundo a hipótese levantada pelos autores, indivíduos que possuísem scores no OHI-S no intervalo de 0.3-0.6 (IC 95%, 0.1-0.2), seria considerado suficiente para que mantivessem sua dentição livre da doença periodontal ao longo da vida. Mesmo que os indivíduos possuísem scores um pouco mais alto no OHI-S de 0.7-1.3 (IC 95%, 0.2-0.6), ainda assim, seria possível aos indivíduos apresentarem baixos níveis de doença periodontal considerado aceitável (BURT et al., 1985).

1.1.2 A senescência das células do ligamento periodontal, o mecanismo natural de envelhecimento de tecidos orais e a abordagem da gerociência para doenças periodontais

A gerociência consiste em um ramo científico que propõe uma alternativa de abordagem no tratamento de doenças crônicas e inflamatórias, ao considerar que a idade seria um fator de risco para várias doenças, e, uma vez entendido os mecanismos biológicos do processo de envelhecimento, uma série de intervenções poderiam ser utilizadas para retardar este processo, em fase anterior ao aparecimento de enfermidades comuns das pessoas idosas, resultando em mais anos em seu período de vida (LE BOURG, 2022).

Os princípios para a explicação da doença periodontal pela gerociência está associado a comunicação intercelular alterada, regulação epigenética e senescência de células. A exposição frequente dos tecidos periodontais ao lipopolissacarídeo (LPS) presente na membrana de bactérias gram-negativas pode ocasionar danos ao Ácido Desoxirribonucleico (DNA celular). O material genético quando exposto a danos contínuos, ao invés de ocorrer o reparo, as células irão sofrer apoptose, morte celular, senescência. A célula exposta a um dano exacerbado em seu material genético e que sobreviver, pode sofrer uma alteração epigenética e adquirir um fenótipo de senescência (AQUINO-MARTINEZ et al., 2020; AN et al., 2018).

Essas células danificadas sobreviventes podem desencadear uma sinalização celular para ativação do sistema imune, a partir de um sinal desregulado, para secreção de citocinas. Estes mediadores pró-inflamatórios (citocinas IL-6, IL-1 α e β ; quimiocinas como a IL-8; proteínas quimiotáticas de monócitos como o MCP-1 e MCP-2; outros mediadores inflamatórios como interferon gama; receptores ou ligantes solúveis como moléculas de adesão intracelular ICAM-1 e 2; fatores solúveis não proteicos como óxido nítrico; fatores insolúveis como colágeno, laminina, fibronectina) têm uma super expressão em células senescentes (AQUINO-MARTINEZ et al., 2020; COPPÉ et al., 2010).

O fenótipo senescente é caracterizado por um metabolismo ativo, alterações na expressão de proteínas e alta secreção, além de exibir uma parada de divisão do ciclo celular e é denominado fenótipo secretor associado a senescência, o fenótipo SASP. As células humanas tem um limite de proliferação celular, chamado de limite de Hayflic, e conforme vão envelhecendo, se aproximam a este limite, à medida que a idade aumenta. A proliferação finita de uma célula é telômero dependente. A divisão mitótica leva ao desgaste do telômero, que desencadeia o estado de senescência de uma célula. Outros fatores que podem ou acelerar esse estado, como exposição a radicais livres, elementos bacterianos como LPS e radiação. O encurtamento do telômero não produz por si só a interrupção da proliferação celular. Isto ocorre porque ele promove quebra na fita dupla de DNA que ativa a via p53, que, por sua vez, acaba por ativar a via p52 (AQUINO-MARTINEZ et al., 2020).

Na abordagem da gerosciência para doenças periodontais, temos o exemplo das terapias regenerativas, em que se considera o uso de células tronco multipotente pós natal presentes no ligamento periodontal, que possuem capacidade regenerativa, para promover o restabelecimento de tecidos periodontais perdidos ao longo da idade adulta. Um estudo que isolou células tronco do ligamento periodontal de 90 dentes terceiros molares de indivíduos doadores do elemento dental, verificou que a capacidade migratória das células se diferenciarem diminui com a idade. A média de idade dos doadores do estudo foi de 62.6 (6.8) anos e foi constatado uma menor capacidade de diferenciação em tecidos periodontais (ZHANG et al., 2012).

No entanto, a abordagem proposta pela gerosciência, no geral, recebe crítica, como a apresentada por um estudo de 2022, em que o autor contra-argumenta, ressaltado, principalmente, o fato da gerosciência desconsiderar determinantes sociais, os processos de evolução, sendo uma visão reducionista da realidade, buscando transladar comportamentos vistos em modelos animais para humanos, o que nem sempre é possível. Adiciona a sua contra-argumentação o fato da gerosciência desconsiderar que o desfecho morte pode ocorrer

por causas externas, como acidentes e, portanto, não seria, somente, a idade associada a diversas doenças crônicas que podem contribuir para desfechos de alterações no estado de saúde de indivíduo, doença ou morte. Desta forma, não é apenas o controle do envelhecer que evitaria desfechos adversos em saúde (LE BOURG et al., 2022).

Esse autor reforça, ainda, sua crítica quanto ao fato de que a estrutura etária de uma população envolve outros fatores que influenciam como nascimentos, migrações e mortes, ignorados pela gerociência, que propõe retardar doenças, sem, necessariamente, curá-las, baseada em visões reducionistas, como a de Hayflic (2021), que considera o envelhecimento um problema, essencialmente, físico, de acordo com a segunda lei da termodinâmica, de aumento da entropia, e, não um processo biológico. De acordo com Hayflic (2021) um conjunto de eventos estocásticos de perdas de moléculas funcionais ou um acúmulo de moléculas que perderam sua função, sem ocorrer o reparo, seriam processos tanto necessários como suficientes para ocasionarem o envelhecimento em inanimados e animados, ignorando a biologia, considerando objetos inanimados e seres vivos como estruturas similares. (LE BOURG et al., 2022; HAYFLIC, 2021).

1.2 Etiologia da doença periodontal

No fim do século 19, a etiologia da doença periodontal foi associada a microorganismos, como bactérias espiroquetas, fusiformes, estreptococos e, também, a amebas. Entre a metade de 1920 até o ano de 1930, a origem da doença periodontal foi associada a determinadas alterações que ocorreriam, no hospedeiro, como exemplo, o trauma oclusal, e, desta forma a bactéria não foi considerada o agente etiológico principal da periodontite. Já no fim de 1950, a explicação da etiologia da doença periodontal foi a hipótese da placa não específica, que considerava qualquer microorganismo depositado, na margem gengival, capaz de ocasionar destruição de tecidos periodontais (HAJISHENGALLIS; LAMONT, 2012).

Do fim de 1970 até 1990, a hipótese da placa específica associou a doença periodontal a atuação da comunidade bacteriana do complexo vermelho (*P.gingivalis*, *T.forsythia*, *T.denticola*), que atingiria o clímax, quando ocorresse a periodontite. No ano de 2003, a hipótese catastrófica ecológica descrevia que os fatores ambientais selecionavam as bactérias patológicas específicas. Em 2011, a explicação da etiologia da doença periodontal foi baseada, no conceito de “patógenos pedra angular”, que ocasionavam o rompimento de homeostase tecidual (HAJISHENGALLIS; LAMONT, 2012; SOCRANSKY; HAFFAJEE, 2005).

Em 2012, o modelo de etiologia da doença periodontal proposto foi o Polimicrobiano Sinergia e Disbiose (PSD), sendo a periodontite uma situação de ruptura da homeostase, estabelecimento da disbiose. Neste modelo, a cavidade oral, apresenta comunidades polimicrobianas de bactérias, com mais de 500 espécies; de vírus, que podem ser o Herpes simples 1 e 2; Herpes humano 6,7,8; Varicela-zóster; Citomegalovírus; Epstein-Barr; Papilomavírus; Coxsackievírus; Echovírus; Enterovírus; HIV-1 e HIV-2, etc., que interagem com o hospedeiro, assim como fatores de risco ambientais, comportamentais, genéticos, epigenéticos que atuam nesta relação (CARRANZA et al., 2016; MAYLE; CHAPPLE, 2015).

Um periodonto saudável ocorre quando há baixa biomassa de biofilme, formado pela grande parte de bactérias comensais. Antígenos, FMLP (N-formil leucil fenilalanina), DNA bacteriano são liberados e o hospedeiro responde, através da resposta imuno-inflamatória, liberando leucócitos polimorfonucleares e elementos do sistema complemento. Esta resposta é proporcional as emissões de fatores de virulência emitidos e há uma resolução do processo inflamatório agudo. Neste estágio sadio, a atuação de fatores de risco genéticos,

comportamentais, ambientais e as interações epigenéticas não se mostram evidentes (MAYLE; CHAPPLE, 2015).

Quando há a gengivite, há quebra de simbiose e é estabelecido a disbiose incipiente, sendo esperado que indivíduos não suscetíveis, não apresentem progressão para a periodontite. Na gengivite, a biomassa de biofilme é alta, com mudança, em quantidade e qualidade; há liberação de fatores de virulência, como antígenos e lipopolissacarídeos (LPS). O hospedeiro responde de maneira proporcional, liberando leucócitos polimorfonucleares, células T, B, anticorpos, havendo a resolução da resposta imunoinflamatória crônica. Há a interação de complexo polimicrobiano, com fatores de risco genéticos, comportamentais, ambientais e epigenéticos, mas em grau menor que na periodontite (MAYLE; CHAPPLE, 2015).

Na periodontite, ocorre a disbiose, há alta biomassa de biofilme oral, com quantidade e qualidade alterada atuando, em conjunto, com a atuação de vírus da microbiota, havendo resposta do hospedeiro, através da liberação de leucócitos polimorfonucleares, citocinas, prostaglandinas, tromboxanos, prostaciclina e metaloproteínas. Porém, esta resposta do hospedeiro é desproporcional ao ataque do complexo polimicrobiano, ocorrendo uma falha na resolução da inflamação. Nesta situação de periodontite, os fatores de risco genéticos, ambientais, comportamentais, epigenéticos possuem forte influência, na interação complexo polimicrobiano e hospedeiro (MAYLE; CHAPPLE, 2015).

Biofilme é conjunto de populações microbianas, incorporadas à matriz de glicoproteínas salivares e polissacarídeos extracelulares, que podem se aderir a superfícies, como a dentária, e/ou se conectarem por adesão entre si, ou em interfaces. A fase um de formação do biofilme oral se inicia, com a película adquirida, que representa um material orgânico, que se deposita em tecidos duros e moles, na cavidade bucal, composto por peptídeos, proteínas, como as que contêm mucina, prolina, histidina; fosfoproteínas, glicoproteínas, queratina A, que apresenta alteração de carga e energia livre, na superfície dentária, favorecendo a adesão de bactérias (CARRANZA et al., 2016; LINDHE, 2018).

Na fase dois, bactérias que possuem fímbrias se aderem à película adquirida; na fase três, há multiplicação bacteriana e de componentes da matriz bacteriana. Já na fase quatro, há a adsorção de outras bactérias, em sequência, de modo que, camadas mais externas apresentam melhor difusão e disponibilidade de oxigênio e as mais internas formam um ambiente anaeróbico. Na sequência de colonização bacteriana, no biofilme, inicia-se com as bactérias gram-positivas facultativas, seguidas de cocos e bastonetes gram-positivos, com

receptores de superfície, com os quais ocorre a adesão de bactérias gram-negativas (LINDHE, 2015).

Em termos de complexos microbianos de bactérias no biofilme, a colonização se inicia com o complexo amarelo (*Streptococcus sp.*, *S. mutis*, *S. oralis*, *S. Sanguis*, *S. gordonii*, *S. intermedius*), verde (*E. corrodens*, *C. gingivalis*, *C. ochracea*, *C. concisus*, *A. actinomycetemcomitans*, roxo (*V. Parvula*, *A. odontolyticus*), azul (*Actinomyces sp.*). Com modificações no ambiente oral, principalmente, nas alterações de níveis de oxigênio, há um favorecimento da instalação do complexo laranja (*P. intermedia*, *P. nigrescens*, *F. nucleatum*, em suas subespécies *vicentii*, *nucleatum*, *polymorphum*, *periodonticum*, *C. rectus*, *C. gracilis*, *S. constellatus*, *E. nodatum*, *C. showae*) e complexo vermelho (*P. gengivalis*, *T. forsythia*, *T. denticola*) (SOCRANSKY; HAFFAJEE, 2005).

Fatores de virulência, liberados pela microbiota oral, ativam leucócitos polimorfonucleares, que secretam interleucinas 1 alfa (IL1- α), interleucina 1 beta (IL1- β), interleucina 6 (IL-6), fator necrose tumoral alfa (TNF- α), prostaglandinas, metaloproteinases (MP), fator nuclear kappa B (NF-Kb). Estes mediadores promovem a degradação da matriz extracelular, ativação de osteoclastos, o que resulta em perda óssea e destruição de colágeno. No caso de persistência da lesão periodontal, há a fagocitose de antígenos bacterianos pelas células apresentadoras de antígenos, como os macrófagos, que possuem receptores MHC (Complexo de histocompatibilidade), reconhecidos pelos linfócitos T-helper (TH1) e T-helper (TH2), pelos seus receptores CD4 (AKRAM, 2016; VAN DYKE; VAN WINKELHOFF, 2013).

O linfócito TH1 irá secretar os mediadores da resposta de imunidade celular interleucina 2 (IL-2), interleucina 3 (IL-3), interferon gama (IFN- γ), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), fator de necrose tumoral β (TNF- β). Já o TH-2 irá secretar interleucina 5 (IL-5), interleucina 6 (IL-6), interleucina 13 (IL-13), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α). O linfócito T helper 17 (TH-17) secreta interleucina 17 (IL-17), interleucina 21 (IL-21) e interleucina 22 (IL-22). A interleucina 17 tem sido associada aos processos de reabsorção óssea, em pacientes, com periodontite, em grau severo (VAN DYKE; VAN WINKELHOFF, 2013; HERANE et al., 2013).

Embora o biofilme seja uma condição necessária para o desenvolvimento da periodontite, ele não é uma condição suficiente para ocasionar a doença. Sexo, fumo, a ingestão de bebida alcoólica, estresse, diabetes, obesidade, síndrome metabólica, osteoporose, dieta deficiente em cálcio ou vitamina D, e fatores genéticos são os principais fatores de risco que estão associados à ocorrência de doenças periodontais. O sexo masculino apresenta uma

prevalência maior de doença periodontal. Esta maior ocorrência em homens, a princípio, poderia ser compreendida pelo estilo de vida que possuem, sem relação com diferenças de suscetibilidade entre os sexos, dado por uma base genética (MEYLE; CHAPPLE, 2015; REYNOLDS, 2014; GENCO; BORGNAKKE, 2013).

Porém, estudos na literatura demonstram que pode existir uma influência genética associada a esta maior ocorrência de forma diferencial entre os sexos, e, também, uma contribuição hormonal. Em estudo realizado com 896 homens e mulheres adultos jovens, para avaliação de fenótipos variados para periodontite de acometimento precoce, foram encontrados vinte loci apresentando alelos que, ao interagirem com o sexo, atuam modificando tanto a suscetibilidade como a expressão da periodontite. Destes vinte loci, três se destacaram por possuírem os genes ABLIM2, CDH13 e NELLI, que já haviam sido relatados na literatura como associados ao risco de periodontite em outros estudos. Estas interações são realizadas por genes responsivos a hormônios esteroides (FREITAG-WOLF et al., 2021; SANDERS et al., 2017; TAUMER et al., 2013).

Os hormônios sexuais podem atuar na modulação não somente de genes associados ao risco da periodontite, mas de tecidos periodontais, de fibroblastos gengivais, queratinócitos, células vasculares e do sistema imune do periodonto. Em estudo em cultura de células, observou-se que a resposta dos andrógenos atuando no epitélio gengival, no geral, é o aumento da proliferação; da progesterona é de diminuição da queratinização; os estrogênios, o aumento tanto da proliferação quanto da queratinização. Já atuação destes hormônios sobre os fibroblastos gengivais, a testosterona promoveria a diminuição da proliferação e, também, da produção de IL-6, e, seu metabólito dihidrotestosterona, aumentaria a proliferação de fibroblasto, mas diminuiria a produção de IL-6. A progesterona diminuiria a proliferação e produção de IL-6; o estradiol, aumentaria a proliferação, como a produção de IL-6, aumentaria liberação de fator de crescimento vascular endotelial, produção de proteínas e de colágeno (MARIOTTI; MAWNNEY, 2013).

As toxinas do cigarro induzem a vasoconstrição, o que leva a diminuição de níveis de oxigênio no sulco gengival e em bolsas periodontais, estabelecendo ambiente anaeróbico, que resulta em multiplicação de bactérias, como *P.gingivalis* e *T.denticola*. A nicotina presente, no cigarro, estimula a desgranulação de neutrófilos, ocorre aumento de macrófagos, há aumento de fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interleucina 1 (IL-1), células T CD3, CD4, CD8, o que resulta, em destruição de tecido conjuntivo e ósseo. Já, em relação ao álcool, verifica-se uma associação, com aumento de severidade de perda de inserção, em relação dose

dependente. O estresse desencadeia uma resposta imunossupressora, com o aumento de cortisol e beta endorfinas, fatores que vem sendo associado à perda dentária. Somado a isso, durante o estresse, o indivíduo, no geral, modifica os hábitos alimentares, possui menor higiene oral e visita menos o dentista, que contribui para menor controle de placa (REYNOLDS, 2014; GENCO; BORGNAKKE, 2013).

A hiperglicemia pode levar ao aumento da resposta inflamatória, acentuando a produção de mediadores inflamatórios como interleucina 1 beta (IL1- β), prostaglandina E2, TNF- α . Diabéticos, no geral, possuem quimiotaxia deficiente para neutrófilo e esta condição favorece destruição dos tecidos periodontais. Na obesidade e síndrome metabólica, indivíduos obesos possuem, no geral, flora oral diferenciada, que favorece a proliferação de bactérias como *T. forsythia* e *Selenomonas noxia*, como também tendem apresentar uma concentração mais elevada de mediadores inflamatórios, como TNF- α , interleucina 6 (IL-6), IL-1 e proteína C reativa e desregulação de resposta imune, o que contribui para o desenvolvimento de doenças periodontais. A dieta deficiente, em cálcio e vitamina D, a menor absorção de cálcio e sua maior excreção, na menopausa, contribuem para a reabsorção óssea (REYNOLDS, 2014; GENCO; BORGNAKKE, 2013).

Polimorfismo são variações alélicas, que possuem ocorrência igual ou maior a 1%, na população. Alguns polimorfismos ou alterações epigenéticas vem sendo associados, com a periodontite, como o do gene que codifica receptores NLR (receptores de domínio de oligomerização de ligação a nucleotídeos); do gene que codifica microRNAs do gene que codifica metaloproteinases, do gene que codifica moléculas de antígeno 4 associado ao linfócito T citotóxico CTLA-4; dos genes que codificam receptores toll-like TLR2, TLR4, proteína cluster de diferenciação CD14; do gene que codifica o receptor de quimiocina CCR5; do gene regulador de lipoxinas ALOX 15; do gene que codifica receptor de vitamina D, o VDR; do gene que codifica citocinas (CAVALLA et al., 2017; TARANNUN; FAIZUDDIN, 2017; MANEY; OWENS, 2015; HANG, DING, KYUNG, 2014; MARTELLI et al., 2011).

Polimorfismo do NLRC5 rs 289723 está associado a suscetibilidade a periodontite, já que resulta, em uma produção mais elevada de interleucina 10 (IL-10). Quanto aos polimorfismos de microRNA, como do gene miR-125a, foi verificado uma associação com a periodontite crônica, ocorrendo a regulação positiva destes genes nesta doença periodontal, quando comparado ao estado de periodonto saudável. Em relação aos polimorfismos de metaloproteinases, o que codifica a metaloproteinase 9 (MP 9), uma proteína gelatinase, que hidrolisa colágeno e peptídeos, foi associado a ocorrências de periodontite. O polimorfismo do gene que codifica CTLA-4 foi associado ao desenvolvimento de periodontite crônica,

sendo o alelo +49 G, do polimorfismo +49 A/G, considerado um fator de predisposição para periodontite crônica (MAJUMDER et al., 2017; VENUGOPAL et al., 2017; ZUPIN et al., 2017; HOUSHMAND et al., 2012).

Alterações epigenéticas, como metilação do gene que codifica o receptor TLR2; o polimorfismo TLR4 896 A/G (rs 4986790), TLR4 1196 C/T (rs 4986791); polimorfismo do gene que codifica ALOX 15 está associado a periodontite crônica. O polimorfismo Talql (VDR), para os genótipos dominantes TT e Tt, estão associados a periodontite crônica, e o recessivo tt, está associado a periodontite agressiva. Já o polimorfismo do gene que codifica o receptor CCR5 (rs 333) foi associado à proteção, contra periodontite crônica e periodontite agressiva. Em relação aos polimorfismos de citocinas, o polimorfismo do cluster de genes de interleucina 1 (IL-1); as alterações epigenéticas de hipometilação de ilhas CpG e polimorfismo do gene que codifica a interleucina 6; o polimorfismo do gene, que codifica a interleucina 8 (IL-8) e dos seus haplótipos, estão associados à periodontite. O polimorfismo do gene que codifica o fator de necrose tumoral alfa ou beta (TNF- α , TNF- β) são associados a doenças crônicas, como a periodontite, ou, a doenças imunes (CAVALLA et al., 2017; TARANNUN; FAIZUDDIN, 2017; KOBAYASHI; ISHIDA; YOOSHIE, 2016; HANG; DING; KYUNG, 2014; ZUCCARELLO et al., 2013; MARTELLI et al., 2011).

1.3. Perda óssea alveolar com a idade

1.3.1 Perda óssea alveolar na Periodontite

O processo alveolar é a parte da maxila e da mandíbula, que formam os alvéolos dentários. As paredes dos alvéolos dentários, que correspondem ao osso alveolar propriamente dito, também, denominado de osso fasciculado, assim como a parede externa do processo alveolar são formadas por osso cortical (compacto). As regiões ocupadas, por entre o osso alveolar propriamente dito, são compostas, por osso trabecular (esponjoso), e este tipo de osso, é encontrado na maior parte das áreas dos septos interdentais, apresentando uma ocorrência muito pequena, nas áreas vestibulares e palatinas, preenchida, em sua grande parte, pelo osso compacto (LINDHE, 2018).

O osso esponjoso é composto por osso mineralizado e por medula óssea, constituída de adipócitos, células mesenquimais indiferenciadas e vasos sanguíneos. A formação do processo alveolar, em sanduíche, de osso cortical externamente e osso esponjoso, composto pelas trabéculas ósseas, rodeando as paredes de osso cortical, internamente, permite rigidez estrutural, mas com menor peso. As trabéculas ósseas possuem morfologia e tamanho, determinados, por fatores genéticos e pelas forças que os dentes são submetidos durante sua função. Há uma variação de espessura de osso cortical, nas faces vestibulares e palatinas, sendo, no geral, mais espesso, pelo lado palatino ou lingual, do que o vestibular, tanto pra maxila, como para mandíbula (JONASSON; SKOGLUD; RYTHÉN, 2018; LINDHE, 2018).

O osso maduro, também chamado de secundário ou lamelar, é formado por unidades estruturais e metabólicas, denominadas ósteons. No centro de cada ósteon, há o canal de Harvers, que possuem vasos sanguíneos, e canais de Volkmann, que também possuem vasos, nutrindo as células ósseas. Os osteócitos estão presentes, em grandes quantidades, em cada ósteon, dispostos em lacunas, e, emitindo prolongamentos citoplasmáticos no interior de canalículos. Estes prolongamentos podem estabelecer ligações com osteoblastos presentes no periósteo que reveste a superfície externa do osso cortical. O sistema canalículo-lacuna permite a difusão de nutrientes e eliminação de produtos tóxicos (LINDHE, 2018).

Durante o processo de formação do dente, o germe dentário, quando se encontra, no estágio de sino, é composto, por órgão dentário, papila dentária e folículo dentário. O folículo dentário apresenta células osteoblásticas, que se diferenciam em osso alveolar propriamente

dito. Outras células independentes do folículo dentário, também contribuem para a formação do osso alveolar. A erupção dentária e a mastigação são os fatores estimuladores da formação do processo alveolar. Após entrar em erupção, durante a vida, os dentes realizam migrações, em compensação do atrito, no sentido oclusal e mesial. Paralelo a este evento, o processo alveolar continua seu desenvolvimento, nas direções verticais e buco-lingual. Com o avançar da idade e quando há extração dentária, a reabsorção do processo alveolar pode ocorrer, em diferentes graus. (JONASSON; SKOGLUD; RYTHÉN, 2018; LINDHE, 2018; TEN CATE, 2013, ULM et al., 1995).

O osso é um órgão vivo e dinâmico, capaz de se adaptar as demandas mecânicas e metabólicas, realizando o processo de remodelagem óssea, que compreende reabsorção e formação óssea, a partir de ações independentes das células osteoblásticas e osteoclásticas. A renovação do esqueleto adulto, através de remodelagem óssea, ocorre, a cada 10 anos. O cálculo de tempo estimado, para que ocorra o processo de reabsorção, é por volta de 29 dias, seguido, pela formação óssea, com duração, aproximada, de 134 dias, mas o ciclo todo de remodelagem pode durar de 6 a 9 meses (LINDHE, 2018; ERIKSEN; MOSEKILDE; MELSEN, 1986).

As células osteoblásticas e osteoclásticas formam as unidades multicelulares ósseas (UMO) e milhões destas unidades atuam, em áreas mais superficiais, do esqueleto. Osteoblastos e osteoclastos apresentam um tempo de vida útil curto e estão presentes, em pequenas quantidades, nas superfícies ósseas. Já os osteócitos estão presentes, em maiores quantidades, em cerca de 100 vezes mais que os osteoclastos e 10 vezes mais que os osteoblastos, sendo considerados os reguladores do processo de remodelagem óssea, responsáveis pela manutenção da homeostase esquelética, direcionando os osteoclastos e provavelmente os osteoblastos, para os seus sítios de ação (JONASSON; SKOGLUD; RYTHÉN, 2018; MANOLOGAS; PARFITT, 2013, 2010).

Os osteócitos representam os osteoblastos, que ficam aprisionados em matriz mineralizada, em lacunas, podendo sobreviver, por 50 anos. Porém, quanto mais distantes forem as áreas ósseas da superfície, ela participa de menor processo de remodelagem e renovação. A morte dos osteócitos é o principal fator que contribui para redução da espessura e resistência óssea, com a idade, contribuindo para a ocorrência de fraturas. Por um longo tempo, vigorou que a involução do esqueleto estaria relacionada, com a queda hormonal, que ocorre com a idade cronológica, ou, com mudanças, nas atividades de outros órgãos (MANOLOGAS; PARFITT, 2013, 2010).

O paradigma centrado na explicação da perda óssea com a idade cronológica, como sendo um resultado de redução de estrogênios ou declínio de atividades de órgãos, como o ovário, vem sendo quebrado. Estudos desmontam que é a morte dos osteócitos, dada por apoptose, por estresse oxidativo, a responsável pelo processo de perda óssea do esqueleto. A morte dos osteócitos está relacionada à idade que o esqueleto possui, e, não com a idade cronológica de cada indivíduo, dada em anos. É importante ressaltar que a perda óssea tem início na terceira década de vida, portanto, sendo anterior a qualquer diminuição de produção hormonal, como ocorre, com as mulheres, na menopausa (MANOLOGAS; PARFITT, 2013, 2010).

Uma das causas da destruição óssea na doença periodontal é ampliação da inflamação da gengiva marginal para os tecidos periodontais que suportam o dente, caracterizando uma invasão da resposta infamatória, que indica a transição da gengivite para a periodontite, que está associada às modificações da placa, com a diminuição de cocos e bastonetes; e um aumento de espiroquetas. A inflamação, na região interproximal, parte da gengiva para o interior do osso; ou, parte do osso para o ligamento periodontal; ou, parte da gengiva para o ligamento periodontal. Já na face vestibular e palatina/lingual, a inflamação parte da gengiva e caminha ao longo do periosteio externo. O nível do osso é resultado dos processos patológicos ocorridos, anteriormente, enquanto a bolsa periodontal demonstra presença de inflamação, naquele momento (CARRANZA et al., 2016).

Em relação às alterações histopatológicas, a invasão da inflamação, na parte interproximal, atinge o tecido conjuntivo frouxo, que circunda os vasos sanguíneos, por meio de fibras e chega ao osso, pelos canais de vasos, promovendo perfuração da crista do septo interdental, em sua parte central, ou na sua porção lateral e em ângulos septais. Raramente, a inflamação parte da gengiva, direto para o ligamento periodontal, ou do ligamento direto para o septo. Para as faces vestibulares e linguais, a inflamação partindo da gengiva até o osso, promove destruição de fibras gengivais e transeptais, invade a superfície externa do periosteio do osso e atinge os espaços medulares, pelos canais vasculares da cortical externa (CARRANZA et al., 2016; WAERHAUG, 1979; AKIYOUSHI; MORI, 1967).

Após a inflamação chegar ao osso, partindo da gengiva, penetra nos espaços medulares, substitui estes espaços, por exsudato, leucócitos, há neoformação de vasos sanguíneos, aumento de fibroblastos, de osteoclastos, fagócitos mononucleares. A reabsorção na parte interna das trabéculas ósseas ocorre, reduzindo, em espessura trabecular, com ampliação do espaço medular. Após estes eventos, ocorre a destruição óssea e redução de altura. Esta destruição não se caracteriza, em necrose óssea, pois há células vivas e o osso,

apesar da destruição, ainda é um órgão vivo. Os processos necrosantes de doença periodontal, por outro lado, ocorrem em tecidos moles das bolsas periodontais e não pelas margens, onde vai se estabelecendo a reabsorção do osso subjacente. A distância do infiltrado inflamatório, na sua posição apical e a crista óssea alveolar possui correlação com número total de osteoclastos e quantidade destas células sobre a crista alveolar (CARRANZA et al., 2016; PAPAPANOU; WENNSTRÖM; GRÖNDAHL, 1988).

Em relação às características anatômicas, o que podem afetar o padrão da perda óssea, na doença periodontal é a espessura, largura e angulação de cristas ósseas do septo interdental; a espessura do rebordo alveolar na face vestibular e lingual; a existência de fenestrações e deiscências; o tipo de alinhamento de dentes; a anatomia de furca e raiz; posicionamento da raiz no processo alveolar, presença de outras faces dentárias adjacentes e as relações proximais entre os dentes. Os fatores que determinam a morfologia óssea do osso alveolar são as variações fisiológicas normais, esperadas conforme a idade; a presença de exostoses (protuberâncias ósseas de diferentes tamanhos e formas); traumas de oclusão; formações ósseas por justaposição (formação de osso para reforçar trabéculas ósseas que sofreram reabsorção); impactação alimentar; periodontite (CARRANZA et al., 2016).

Os padrões de destruição óssea observados na doença periodontal podem ser do tipo (CARRANZA et al., 2016):

- Perda óssea horizontal, em que há redução de altura do osso, mantendo a margem óssea perpendicular à superfície dental, ocorrendo, no geral, em áreas com osso vestibular fino;

- Defeito vertical (perda óssea vertical) ou angular (em que a perda óssea ocorre em direção oblíqua, com a base do defeito situada, na apical, em relação ao osso que o circunda, podendo estar associado a uma bolsa infraóssea, podendo ser defeitos de uma, duas, três paredes (classificado de acordo com número de paredes remanescentes), ou combinados, quando a quantidade de paredes, na região apical, difere da oclusal. Este tipo de defeito se forma, no geral, em áreas com osso vestibular espesso;

- Crateras ósseas, que representam concavidades, na crista do osso interdental, entre as paredes vestibular e lingual/palatina;

- Contornos ósseos bulbosos, que são áreas ósseas ampliadas, que se estabelecem devido à formação de osso por justaposição, exostoses ou adaptações funcionais, ocorrendo, mais na maxila, em relação à mandíbula.

- Saliências, que correspondem às margens ósseas, no formato de platô, resultantes de processos de reabsorção de rebordos espessos

-Perda óssea, em áreas de furca, que é quando a perda atinge a área de bifurcação e trifurcação de dentes multiradiculares, podendo ser de grau 1, quando há perda é mínima; grau 2, uma perda óssea um pouco maior; grau 3, a perda é total, sendo possível verificar, clinicamente, uma abertura de vestibular a lingual/palatina, podendo ser introduzido uma sonda periodontal; grau 4, que se assemelha ao grau 3, com a presença de recessão gengival.

Um estudo realizado com 1131 pacientes atendidos na Harvard School of Dental Medicine, Estados Unidos, em que foi avaliada a perda óssea na mesial e distal de dentes posteriores, através da medição da distância junção cimento esmalte até crista óssea alveolar em radiografias, observou-se que a média de perda óssea alveolar foi de 1.30 (0.006) mm. O perfil da população de estudo foi de maioria mulheres (55.1%), brancos (36.5%), renda familiar acima da média (54.9%), peso normal (36.5%), não fumantes (59%), não diabéticos (94.7%), normotensos (30.6%), não apresentando doença cardiovascular (88.3%). (HELMI et al., 2019).

A distribuição por idade foi para a faixa etária < 30 anos, de perda óssea de 0.77 mm (0.006); 30-34 anos, 0.90 (0.012) mm; 35-49 anos, 1.24 (0.010) mm; 50-64 anos, 1.80 (0.013) mm; 65 ou mais, 2.04 (0.019) mm. Com o ajuste por idade, tomando a categoria < 30 anos como referencial, as perdas ósseas foram de 30-34 anos de 0.20 mm, 35-49 anos de 0.43 mm, 50-64 anos de 0.87 mm, 65 ou mais de 1.09 mm A prevalência de periodontite nesta amostra foi de 55.5% (1.4), sendo 20.7 % (1.2) para periodontite moderada e 2.8% (0.5) periodontite severa. (HELMI et al., 2019).

Na análise multivariada, verificou-se que houve perda óssea alveolar significativa daqueles com idade mais avançada em relação aos grupos de menor idade, de homens em relação as mulheres; que fumantes formais tiveram aumento da perda óssea alveolar em comparação com não fumantes; que indivíduos com renda média familiar acima da média tiveram uma taxa de perda óssea alveolar de 0.006 mm menor em comparação com aqueles com renda familiar abaixo da média. Quando foi analisada a variável obesidade, indivíduos obesos apresentaram uma redução significativa da perda óssea alveolar. Os autores testaram outras interações a fim de averiguar esta relação contraditória entre ser obeso e perda óssea alveolar menor, introduzindo a variável renda familiar ao modelo, verificando que obesos com renda média familiar mais alta que a média, tiveram uma taxa de perda óssea 0.25 mm menor que indivíduos de peso normal e renda familiar baixa (HELMI et al., 2019).

Embora ser mais velho, homem, do grupo racial asiático e fumantes serem considerados os fatores primários associados com altas taxas de perda óssea, este estudo demonstrou que determinantes sociais, como o status socioeconômico, representado pela

renda média familiar, podem ter um papel fundamental na relação fatores de risco e progressão de doenças. Um indivíduo com melhores condições econômicas, mesmo tendo fatores de risco pode apresentar bom estado de saúde. A baixa renda pode ser um fator que dificulta o acesso aos sistemas de saúde, dental ou médico e isso interfere na gravidade e prevalência da doença. (HELMI et al., 2019).

A fim de avaliar a importância do nível osso marginal alveolar no baseline, verificando se o nível do osso inicial é um preditor para mais perdas ósseas futuras, realizou-se um estudo na Dinamarca com 616 indivíduos em 1997 e em 473 destes, em 2002. Mensurou-se a distância da junção cimento esmalte a crista óssea alveolar por meio de radiografias, calculando a perda óssea marginal ao longo de 5 anos, e, analisando a média de perda óssea marginal para os indivíduos e grupos dentários, em relação à idade, bem como, ao nível inicial de perda óssea (BAHRAMI et al., 2007).

Verificou-se que nos indivíduos houve associação significativa da perda óssea marginal com a idade e nível do osso no baseline. A associação mais forte entre o nível de osso inicial e perda óssea marginal ocorreu nos grupos mais jovens, de modo que jovens com um nível de osso inicial reduzido apresentou risco de ter mais perdas ósseas. Já para grupos dentários, molares e pré-molares, foram os grupos dentários de maior associação com nível ósseo marginal no baseline e que apresentaram uma perda óssea marginal mais rápida que incisivos e caninos. A média de taxa de perda óssea marginal anual foi de 0.1 mm ao ano. Na distribuição por idade, dos indivíduos categorizados entre os atendentes (seguidores do follow up) e não atendentes (não seguidores do follow up), temos para o grupo de atendentes na faixa etária de 20-39 anos, 1.95 (0.45) mm; 40-49 anos, 2.72 (1.04); 50-59 anos, 3.69 (1.72) mm; 60 ou mais, 3.63 (1.60) mm; ao passo que os não atendentes tiveram 1.96 (0.48) mm; 3.05 (1.40) mm; 4.67 (2.54) mm, 4.10 (1.80), respectivamente, pelas faixas etárias (BAHRAMI et al., 2007).

Um estudo realizado em 89 americanos-africanos e 140 caucasianos, avaliou-se a relação idade, higiene oral com perda óssea alveolar. No modelo de regressão linear múltipla, houve associação entre idade e perda óssea alveolar. Apesar da variável higiene oral ter sido pouco contribuidora na relação com perda óssea alveolar dentro do modelo geral, foi observado efeitos benéficos desta prática, e, pelos resultados alcançados, o estudo obteve para indivíduos com boa higiene oral, uma taxa de perda óssea alveolar por década de 0.38 mm do total de osso alveolar por indivíduo, que corrobora, segundo o autor, com o observado em outros estudos. A perda óssea por faixa etária foi para 20-29 anos, 0.84 mm; 30-39 anos, 1.36

mm; 40-49 anos, 3.02 mm; 50-59 anos, 3.46 mm; > 60 anos, 3.64 mm (STREKFUS et al., 1999; SOUMI et al., 1971; ROHNER et al., 1983; PAPAPANOU et al., 1989).

Avaliou-se a perda óssea alveolar em radiografias de 406 indivíduos de Estocolmo, Suécia, idade de 18-65 anos, em um seguimento de 10 anos. Foram realizadas duas medições no tempo, uma em 1970 e a segunda em 1980, com auxílio de paquímetro, pelo método de Schei (JCE-COA) $-1 / (JCE-AP) \times 100\%$, na interproximal de dentes de raízes uniradiculares. Foi obtido o ABD index (alveolar bone height index), a diferença entre a perda óssea alveolar em 1970 e 1980. A média da diferença e desvio padrão de distribuição pelas faixas etárias foi para 18-20, de 4.3 (2.83)%; 21-25, de 4.3 (2.50)%; 26-30, de 4.3 (3.16)%; 31-35, de 5.7 (4.22) %; 36-40, de 5.5 (3.27)%; 41-45, de 6.2 (4.78)%; 46-50, de 5.8 (5.97)%; 51-55, de 6.9 (5.16) %; 56-60, de 9.7 (11.11)%; 61-65, de 6.6 (5.90)%; total 18-65, 5.5 (4.99)% (LAVSTEDT, BOLIN, HENRIKSON, 1986).

Observou-se que a diferença de perda de osso alveolar ABD é uma função da perda inicial de osso. Foi obtido a alveolar bone loss index (ABL) de 1970, por meio da função: $ABD = 1.23 + 0.368 \times ABL \text{ index}$. Sendo assim, o ABL index para o ano de 1970 foi calculado e foi, respectivamente, para as faixas avaliadas, descritas, anteriormente, de 5.8 (1.2) %; 6.1 (1.5%); 6.6 (2.2)%; 10.8 (5.6)%; 12.6 (6.2); 15.0 (7.9)%; 16.2 (9.0)%; 21.4 (11.9)%; 20.8 (10.6)% 21.7 (6.9)%; total 18-65 anos, 12.0(8.3)%.. A diferença de média de perda óssea alveolar nesta população foi de 5.5%, representando uma média de perda óssea anual de 0.09 mm. Verificou-se, ainda, que 90% de indivíduos apresentaram medidas menores que 10% do comprimento da raiz, que corresponde a uma média de perda óssea de menor ou igual a 1.6 mm, ao longo dos 10 anos de seguimento (LAVSTEDT, BOLIN, HENRIKSON, 1986).

Em um estudo de coorte na Suécia, iniciado em 1973 e de seguimento de 17 anos, sendo composto por uma amostra randômica de 574 indivíduos, de 20 a 60 anos no baseline, sendo 433 ou 75% da amostra reexaminados, em 1990, foi testado a hipótese de que sítios, com perda óssea de 10 % ou mais do comprimento do dente (2-3 mm), neste período de follow-up de 17 anos, eram randomicamente distribuídos. Foi realizada a mensuração da altura do osso interproximal expressa, em porcentagem do comprimento do dente, em 13.197 sítios. Destes, 1.201 sítios (9.0%), de 998 dentes examinados, que possuíam perda óssea de 10% ou mais, foram incluídos na análise. Considerou-se que cada dente tinha um risco de perda óssea de 3.571% (LAURELL; ROMÃO; HUGOSON, 2003).

Com resultados, verificou-se que, 80% da população, de idade de 30 anos, apresentaram um sítio ou mais de um, com perdas ósseas de 2 a 3 mm ou superior a este valor, e 17% dos indivíduos, apresentaram mais que seis sítios acometidos, com perda óssea.

Os dentes 17, 16, 42, 41 e 31 apresentaram sítios, com maiores incidências de perdas ósseas; e 46, 45, 44 e 36, com menores incidências de perdas ósseas. O nível de perda óssea prévia, no sítio, foi um fator significativo preditor de perda óssea adicional (OR 1.40, IC 95% 1.23-1.59). Porém, quando a idade e tabagismo foram incluídos na análise, estes passaram a ser preditores de perda óssea adicional e não mais a perda óssea prévia. Embora o risco de perda óssea tenha sido maior em molares superiores e incisivos inferiores, concluiu-se que a perda óssea de 10% ou mais de comprimento do dente, naquele período de 17 anos, ocorreu de forma aleatória e a perda óssea prévia não foi considerado preditor de perdas adicionais, mas idade e fumo, sim (LAURELL; ROMÃO; HUGOSON, 2003).

Em estudo de avaliação de radiografias panorâmicas de 94 pacientes, categorizados por sexo e idade maior ou igual a 60, e menor que 60 anos, que já apresentavam edentulismo, por mais de dois anos (41.50%, da categoria ≥ 60 , e 58.5%, da categoria < 60 , compostas por mulheres), foi avaliada a influência da idade e do sexo, no índice cortical mandibular, índice mandibular panorâmico, espessura cortical mandibular, perda óssea alveolar e altura óssea. Concluiu-se que índice mandibular panorâmico, perda óssea alveolar e altura óssea não foram afetados pela idade e por sexo, naquele estudo. As erosões mais severas da margem cortical mandibular foram observadas, em mulheres maiores de 60 anos. À medida que a idade aumentava, em homens, com idade maior que 60 anos, e em mulheres, nesta faixa de idade, este valor médio de largura da cortical mandibular diminuiu, de forma significativa (YÜZÜGÜLLÜ; GULSAHI; IMIRZALIOGLU, 2009).

Na classificação, deste estudo, do índice cortical mandibular, foi considerado C1, a margem endosteal cortical que se mostrou uniforme, para ambos os lados; C2, quando a margem endosteal se mostrou, com defeitos semilunares, representando reabsorções lacunares, semelhantes a resíduos corticais endosteais, formando erosões suaves; C3, quando houve formação de camadas corticais residuais, o aspecto ósseo era poroso, com erosões severas. De 7 pacientes homens, com idade ≤ 60 anos, 6 apresentaram classificação C2, e um recebeu classificação C3. Para os pacientes homens > 60 anos, total de 32, 21 foram classificados como C2 e 11 como C3. Já no grupo de mulheres ≤ 60 anos, 19 ao todo, 17 foram classificados como C2 e 2 como C3, e em mulheres, com idade > 60 anos, 36 no total, 9 foram definidas para o índice como C2 e 27 como C3 (YÜZÜGÜLLÜ; GULSAHI; IMIRZALIOGLU, 2009).

Quanto à largura cortical mandibular média e panorâmica, para homens ≤ 60 anos, esta foi de 4.60 ± 0.35 mm, e de 0.26, mínimo de 0.17 e máximo de 0.48 mm, para os homens > 60 anos; de 4.77 ± 0.59 mm; e de 0.26 mm, mínimo de 0.12 e máximo de 0.55 mm,

respectivamente. Em relação às mulheres, ≤ 60 anos, estes valores foram de 4.75 ± 0.38 mm; e de 0.24 mm, com mínimo de 0.12 e máximo de 0.45 mm; para mulheres > 60 anos de 4.18 ± 0.50 ; e de 0.23 mm, mínimo de 0.12 e máximo de 0.53 mm, respectivamente. A perda óssea alveolar, a altura média do osso alveolar na região do primeiro pré-molar e na região do primeiro molar, para homens ≤ 60 anos, em milímetros, foi de 2.13 ± 0.4 ; 42.10 ± 19.66 e 33.45 ± 16.56 mm; para homens maiores de 60 anos de 1.99 ± 0.60 ; 38.02 ± 12.79 e de 31.23 ± 11.82 mm, respectivamente. Para mulheres ≤ 60 anos, os valores foram, em milímetros de 2.06 ± 0.5 ; 41.46 ± 13.86 ; 33.53 ± 13.94 mm; para as mulheres acima de 60 anos, 1.96 ± 0.5 ; 36.22 ± 8.62 ; 30.54 ± 7.83 mm, respectivamente (YÜZÜGÜLLÜ; GULSAHI; IMIRZALIOGLU, 2009).

1.3.2 Perda óssea alveolar após a extração dentária: Reabsorção do Rebordo Residual

Rebordo residual alveolar é a configuração do rebordo alveolar após a extração dentária unitária ou múltipla, caracterizado por diversas mudanças que afetam a morfologia da crista óssea alveolar, que podem se estender posterior a cicatrização da cavidade de extração. O processo alveolar apresenta regressão, após perdas dentárias e suas características morfológicas possui relação, com tamanho e formas de dente. Indivíduos que possuem dentes de maior comprimento e menor largura méso-distal, tendem a apresentar um rebordo edêntulo mais fino, principalmente, na região vestibular; e aqueles, com dentes de menor comprimento e maior largura méso-distal, tendem a uma morfologia mais espessa do rebordo (SAMYUKTA et al., 2016; LINDHE, 2018).

De uma forma geral, a reabsorção óssea, após a extração, é mais acentuada, na porção óssea vestibular, do que, na porção palatina ou lingual; e maior, na mandíbula do que na maxila. A carga mastigatória na maxila é transferida para o palato duro; já a mandíbula tem uma área menor, para recepção de cargas, sendo mais propensa a reabsorções. Há dois tipos de modificação que ocorrem no processo alveolar, após a extração, que correspondem a processos intra-alveolares e processos extra-alveolares (JONASSON; SKOGLUND; RYTHÉN, 2018; LINDHE, 2018).

Em estudo, com pacientes, entre 30 a 50 anos de idade, com 185 amostras teciduais coletadas, analisadas, em biópsia, após a extração dentária, verificou-se que, em termos de processos intra-alveolares, nas 24 horas que sucedem a extração dentária, forma-se coágulo

no alvéolo, com retração de 2 a 3 dias, com sua substituição por tecido de granulação. Nos dias 4 e 5, posterior a extração, há uma proliferação de epitélio da porção marginal do tecido mucoso, que promove uma cobertura, no tecido de granulação. Já em uma semana, após a extração, o alvéolo possui tecido de granulação, tecido conjuntivo imaturo e osteóide em formação. Em 3 semanas, o alvéolo é formado por tecido conjuntivo, já ocorrendo mineralização do osteóide, para, depois de seis semanas, já ser verificado osso e trabéculas (LINDHE, 2018; AMLER, 1969).

Já no estudo, com modelos caninos, verificou-se que os processos extra-alveolares, apresentaram, em 1 semana após a extração, uma concentração de osteoclastos, na porção interna das paredes do alvéolo; duas semanas após, osso não lamelar, encontrava-se, na porção apical e lateral do alvéolo; na porção central e nas margens, havia tecido conjuntivo e quantidade elevada de osteoblastos, nas paredes externas e nestas margens. Posterior a quatro semanas, foi sendo verificado a substituição de osso não lamelar, por osso maduro; e ao atingir a oitava semana, após a extração, foi identificada a substituição de osso não lamelar, por medula óssea e trabéculas; osso cortical revestiu o local da extração, havendo indícios de reabsorção óssea, na parte superior das paredes vestibular e lingual, assim como na porção externa. A configuração da crista óssea vestibular foi de um posicionamento mais apical, em relação à crista lingual (LINDHE, 2018; ARAÚJO; LINDHE, 2005).

Quando um único dente é extraído, a redução do rebordo é bastante expressiva, sendo maior, a face vestibular que na palatina/ lingual. No caso de extrações dentárias múltiplas, verificam-se, no geral, reabsorções do rebordo alveolar, no sentido horizontal e vertical. Em um estudo, partindo de 72 pacientes, sendo 42 incluídos no estudo, ocorrendo 10 perdas de seguimento (4 doentes, 3 não desejaram participar, 3 faltaram os exames de acompanhamento), na avaliação de exames radiográficos e traçados cefalométricos, realizados com intervalos de 2 dias, 5 anos e 21 anos, foi observado que, o perfil do osso, nos intervalos de tempo observados, teve a maioria do tecido ósseo reabsorvido. (LINDHE, 2018; BERGMAN; CARLSSON, 1985).

Um estudo avaliou 149 modelos de gesso, sendo 72 referentes à maxila e 77 referentes à mandíbula, com a ausência de um dente, em um hemiarco. Na arcada superior, a reabsorção média na vestibular para o incisivo central, lateral, canino, primeiro pré-molar, segundo pré-molar, primeiro molar, segundo molar foi, em mm, de 3.03; 3.47; 3.33; 3.33; 2.58; 5.25; 4.10. Já pela face palatina foi, respectivamente, de 1.46; 0.86; 1.91; 2.04; 1.62; 3.12; 2.93; e a diferença entre a reabsorção vestibular e palatina de 1.57; 2.61; 1.42; 1.29; 0.96; 2.13; 1.07. Em relação à arcada inferior, a reabsorção média na vestibular para o incisivo central, lateral,

canino, primeiro pré-molar, segundo pré-molar, primeiro molar, segundo molar foi, em mm, de 2.08; 3.54; 3.25; 3.45; 3.28; 4.69; 4.30. Quanto à face lingual foi, respectivamente, de 0.91; 1.41; 1.59; 1.40; 0.75; 2.79; 3.00; e a diferença entre a reabsorção vestibular e palatina de 1.17; 2.13; 1.66; 2.05; 2.53; 1.90; 1.30 (LINDHE, 2018; PIETROKOVSKI; MASSLER, 1967).

1.3.3 Perda óssea alveolar após trauma oclusal

O trauma oclusal são modificações patológicas ou adaptativas ocorridas, no periodonto, quando o dente está submetido a forças de intensidades intensas, e os elementos periodontais, não possuem a capacidade para suportar e distribuir as forças resultantes, sem ocasionar alterações na posição ou estabilidade do dente. Este trauma não induz destruição do tecido periodontal, mas ocasiona a reabsorção alveolar, aumenta a mobilidade dentária, podendo ser transitório ou permanente. Em casos que há presença de doença periodontal associada à placa, o trauma oclusal é cofator na destruição (LINDHE, 2018).

Existem dois tipos principais de trauma que resultam em trauma de oclusão, que são o trauma do tipo ortodôntico e o trauma do tipo alternado. No tratamento ortodôntico, uma força aplicada sobre o dente, gera zonas de pressão e tensão, por toda a superfície dentária, que depende da direção da força, resultando, em deslocamento do dente, porém, tecido conjuntivo supra-alveolar não é afetado e não há a migração apical do epitélio dentogengival. Já quando a coroa do dente sofre a ação de forças excessivas, na direção horizontal, zonas de pressão e tensão formam-se, na parte apical e marginal do periodonto; o tecido supra-alveolar não será afetado, mas há alterações nos tecidos periodontais, de modo que o dente faz um movimento de inclinação, na mesma direção da força. Cessado o trauma, há regeneração dos tecidos periodontais, sem ocorrer migração do epitélio dentogengival (LINDHE, 2018; REITAN, 1951).

Outro tipo de trauma que ocasionaria trauma oclusal seria o do tipo alternado. Em caso de periodonto sadio, com altura normal, um dente ao ser submetido a forças alternadas, em direção vestibular-lingual/palatina ou mesial-distal, as zonas de tensão e pressão podem apresentar inflamação, reabsorção óssea e cementária, além do aumento do espaço do ligamento periodontal, na região apical e lateral do dente e o tecido conjuntivo supralveolar não é afetado. Com o espessamento do espaço do ligamento periodontal, a inflamação vai

regredindo, espaço supralveolar não é atingido, não há migração apical do epitélio dentogengival. Para periodonto sadio, porém, com altura reduzida, quando dentes são submetidos a forças alternadas, há o espessamento do espaço do ligamento periodontal, aumento de mobilidade dentária, porém, sem perda de inserção de tecido conjuntivo (LINDHE, 2018; ERICSSON; LINDHE, 1977).

Para ambas as situações, de altura normal ou reduzida, o ajuste oclusal proporciona a estabilização dos dentes e retorno da largura do espaço do ligamento periodontal. Em relação a casos, em que dentes, que possuem placa supra e subgengivais, perda óssea, em estágio avançado, com bolsas supraósseas, sejam submetidos a forças alternadas, verifica-se mudanças patológicas e adaptativas do espaço do ligamento periodontal, com espessamento, há reabsorção óssea, há aumento de mobilidade dentária, sem perder inserção do tecido conjuntivo. Com o ajuste oclusal, há a diminuição da largura do ligamento periodontal e da mobilidade dentária. No caso de ter bolsas infraósseas, quando se aplica forças alternadas na coroa, há modificações patológicas, como aumento progressivo da mobilidade dentária, perda de inserção, migração apical do epitélio dentogengival. Neste caso, o ajuste promove estreitamento do espaço do ligamento periodontal, reduz a mobilidade, porém sem alterações no nível de inserção (LINDHE; SVANBERG, 1974).

Em um estudo, que analisou a prevalência de reabsorção radicular e perda óssea, no tratamento ortodôntico fixo, pela técnica Edgewise, de 30 pacientes, idades entre 15 a 30 anos, sendo 12 homens, média de idade de 26 anos e 7 meses; 18 mulheres, média de idade de 21 anos e 3 meses, com média de tempo de tratamento de 32.8 meses, de no mínimo 1 ano e máximo de 4 anos, verificou-se que, de 420 raízes, 53.82% das raízes tiveram alguma reabsorção radicular, sendo que 4.76% das raízes não foram avaliadas, por estarem em processo de rizogênese; 4.28% não entraram na análise, pelo fato de terem sido extraídas, ou, pela dificuldade da localização da junção cimento-esmalte, quando havia restaurações na região ou radiografias de qualidade inferior (COSTA; SANTOS; LOURENÇO, 2002).

A média de reabsorção radicular foi de 1.40 mm. A prevalência de reabsorção radicular foi de 56.63%, no sexo feminino, e 43.96%, no sexo masculino. Em termos de média de reabsorção radicular (mm) e porcentagem de reabsorção radicular, estas foram, para os incisivos centrais superiores, incisivos laterais inferiores, incisivos laterais superiores, incisivos centrais inferiores, pré-molares inferiores e molares inferiores, de 1.66 e 63.33%; 1.53 e 66.66%; 1.26 e 58.33%; 1.32 e 61.66%; 1.42 e 38.33%; 1.23 e 40% (COSTA; SANTOS; LOURENÇO, 2002).

De 300 cristas alveolares, 46.30% das cristas ósseas tiveram uma redução do nível ósseo alveolar, e 10%, não puderam ser avaliadas, devido à erupção dentária incompleta, extração e substituição, por implantes. A média de perda óssea alveolar foi de 1.05 mm. As maiores reabsorções ocorreram na crista denominada de C1, entre os dentes 11 e 12, com reabsorção de 60%, e crista C2, entre os dentes 11 e 21, com reabsorção 56.66%. Já a crista C9, apresentou a menor reabsorção de 33.33%. Em termos de média de perda alveolar nas cristas alveolares, após tratamento ortodôntico, estas foram, em milímetros, para as cristas C1 (entre dente 11 e 12); C2 (entre os dentes 11 e 21); C3 (entre os dentes 21 e 22); C4 (entre os dentes 41 e 42); C5 (entre os dentes 41 e 31); C6 (entre os dentes 31 e 31); C7 (entre os dentes 33 e 34); C8 (entre os dentes 35 e 36); C9 (entre os dentes 43 e 44); C10 (entre os dentes 45 e 46), de 1.12; 1.12; 0.83; 1.09; 1.15; 0.95; 0.91; 0.93; 1.08 (COSTA; SANTOS; LOURENÇO, 2002).

1.3.4. Taxa de perda óssea alveolar por década de vida

Em estudo com população urbana de 229 indivíduos afro-americanos e caucasianos dos Estados Unidos, de 20 a 90 anos, a fim de avaliar a relação de perda óssea alveolar e idade, uma taxa de perda óssea alveolar de 0.38 mm por década de vida foi obtida para indivíduos que apresentavam uma boa condição de higiene oral, status avaliado de acordo com o score obtido no índice de debris e índice de cálculo. Considerou-se esta taxa de 0.38 mm como viável, fisiologicamente, para cada década de 20 a 70 anos para manutenção do dente com suporte de osso alveolar, tomando como base um dente molar de 14.7 mm (STRECKFUS et al., 1999; GREENE & VERMILLION, 1964)

Sendo assim, um indivíduo que aos 20 anos apresentasse a mensuração da distância de JCE-COA de 2.0 mm, de 20-29 anos variasse de 2.0-2.38 mm, de 30-39 de 2.38-2.76 mm, de 40-49 anos de 2.76-3.14 mm, de 50-59 de 3.14-3.52 mm, 60-69 3.52-3.90 mm, chegaria aos 70 anos com uma quantidade de perda óssea de 1.9 mm, com uma taxa de perda óssea por década de vida de 0.38 mm. Isto representaria uma quantidade de osso de dente remanescente de 12.8 mm (14.7-1.90 mm), sendo considerada por aquele autor como mais que suficiente para a sustentação dos dentes durante a vida. Em termos de porcentagem de perda óssea, teríamos $((1.90-1) / (14.7)) \times 100\% = 6.12\%$ de perda óssea, restando 93.88% de

osso viável remanescente, fornecendo uma estrutura óssea robusta para manter a dentição por toda a vida (STRECKFUS et al., 1999) (Tabela 1 e Quadro 1).

Já uma situação que indivíduos não possuíam boa condição de higiene oral, foi constatado que a taxa de perda óssea alveolar saltava para 0.89 mm por década de vida. Supondo um indivíduo que aos 20 anos tivesse uma medida de JCE-COA de 2.0 mm, teria variação de 20-39 anos de 2.0-2.89 mm, de 30-39 anos de 2.89-3.78 mm, de 40-49 de 3.78-4.67 mm, de 50-59 de 4.67-5.56 mm, 60-69 de 5.56-6.45 mm, chegaria aos 70 anos com uma taxa de perda óssea de 4.45 mm acumulado em 5 décadas de vida. Para o mesmo dente de 14.7 mm de comprimento de raiz, restaria, agora, 10.25 mm de osso remanescente, ainda, possível de realizar o suporte ósseo satisfatório, mas, em termos de perda óssea, teríamos $((4.75-1) / (14.7) \times 100 = 23.47\%$ de perda óssea, restando, agora, 76.53% de osso viável remanescente. Foi considerado que a situação de má condição de higiene oral acelera a taxa de perda óssea por década de vida, contribuindo para a ocorrência de perda de suporte ósseo. (STRECKFUS et al., 1999). (Tabela 1 e Quadro 1)

Os achados para taxa de perda óssea por década de vida de 0.38 mm seria fisiologicamente viável para manter os dentes ao longo da vida, se mantida estável pelo indivíduo saudável, dos 20-70 anos e, em situações de boa higiene oral pelos scores obtidos para índice de cálculo e debris, estiveram próximos de outros resultados obtidos em estudos longitudinais, que apresentaram taxas de perda óssea por década de vida na faixa de 0.5-0.7 (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Simulando taxas de perda óssea alveolar por década com o limite inferior e superior deste intervalo, teríamos para perdas de 0.5 mm por década, para indivíduo apresentando JCE-COA inicial de 2.0 mm aos 20 anos, e, de 20-29 variando de 2.0-2.5 mm; 30-39, 2.5-3.0 mm; 40-49 anos, 3.0-3.5 mm; 50-59 anos, 3.5-4.0 mm; 60-69, 4.0-4.5 mm, este chegaria aos 70 anos com uma taxa de perda óssea ao longo das 5 décadas de 2.5 mm, com osso remanescente de 12.2 mm, capaz de garantir um suporte ósseo a dentição ao longo da vida. Em termos de perda óssea em porcentagem, teríamos $((2.5-1) / 14.7) \times 100\% = 10.20\%$ de perda óssea, sobrando 89.80% de osso remanescente, em quantidade ótima para um suporte ósseo que sugere sustentação para além de 2/3 da raiz de um molar de 14.7 mm ao longo da vida (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989; ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

O mesmo se verificaria para uma taxa de perda óssea de 0.7 mm por década. Para o indivíduo de 20 anos com JCE-COA de 2 mm, variando de 20-29, 2.0-2.7 mm; de 30-39, 2.7-

3.4 mm; 40-49, 3.4-4.1 mm; 50-59, 4.1-4.8 mm; 60-69, 4.8- 5.5 mm, ao completar 70 anos, atingiria uma taxa de perda óssea de 3.5 mm ao longo de 5 décadas, restando 11.20 mm de osso remanescente, com $((3.5-1)) / 14.7 \times 100\% = 17\%$ de perda óssea e 83% de osso remanescente para sustentação da dentição pela vida, com provável garantia de mais de 2/3 de inserção da raiz do dente em suporte ósseo (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989; ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Seguindo esta lógica, simulando taxas de perda óssea por década de 1 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm e 3.0 mm, teríamos as seguintes situações:

Para taxa de perda óssea por década de 1 mm, o indivíduo com 20 anos com JCE-COA de 2.0 mm, variando de 20-29, 2.0-3.0 mm; 30-39, 3.0-4.0 mm; 40-49, 4.0-5.0 mm; 50-59, 5.0-6.0 mm; 60-69, 6.0-7.0 mm , ao completar 70 anos, teria 5.0 mm de taxa de perda óssea ao longo de 5 décadas e 9.7 mm de osso remanescente, sendo $((5.0-1) / (14.7)) \times 100\% = 27.21\%$ de perda óssea e 72.79% de osso restante remanescente, garantindo ,ainda, um suporte ósseo satisfatório (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Em relação a perda óssea por década de 1,5 mm, observa-se que este seria o máximo de taxa de perda óssea por década que o indivíduo poderia apresentar dos 20 aos 70 anos para esta situação simulada, já que a partir deste valor sugere que não há mais garantias de manutenção de 2/3 da raiz do dente inserido no alvéolo, somente de 1/3. Para o indivíduo com 20 anos, JCE-COA inicial de 2.0 mm, de 20-29 anos variando de 2.0-3.5 mm; 30-39, 3.5-5.0 mm; 40-49, 5.0-6.5 mm; 50-59, 6.5-8.0 mm; 60-69, 8.0- 9.5 mm; apresentaria 7.5 mm de perda óssea alveolar ao longo de 5 décadas, chegando aos 70 anos com 7.2 mm de osso remanescente, $((7.5-1)/(14.7)) \times 100 = 44.21\%$ de perda óssea, sobrando 55.79% de dente remanescente para proporcionar o suporte ósseo para a dentição (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

As taxas de perda óssea alveolar por década de 2.0 mm, de 2.5 mm, 3.0 mm sugerem que um 1/3 da raiz do dente não apresenta um suporte ósseo para sustentação no alvéolo. Para a situação de taxa por década de 2.0 mm, o indivíduo que de 20-29 variar a JCE-COA de 2.0-4.0 mm; 30-39, 4.0-6.0 mm; 40-49, 6.0-8.0 mm; 50.59, 8.0-10.0 mm; 60-69 anos, 10-12 mm, teria aos 70 anos 14.7 mm de perda óssea por 5 décadas de vida, restando de osso remanescente, apenas, 4.7 mm, que não seria capaz de manter nem ao menos 1/3 do comprimento de raiz do dente molar de 14.7 mm, que necessitaria , no mínimo, de 4.9 mm de osso de sustentação. A perda óssea seria de $((10-1) / (14.7)) \times 100=61.22\%$, restando somente

38.78% de osso viável a fornecer suporte, representando uma situação de provável perda do elemento dentário (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Situações mais críticas ainda seriam observadas com taxas de perda óssea por década de 2.5 mm e 3.0 mm. O indivíduo de 20-29 com variação da JCE-COA de 2.0-4.5 mm, de 30-39 4.5-7.0 mm, 40-49 7.0-9.5 mm, 50-59 9.5-12 mm, 60-69 12.0-14.50, alcançaria 70 anos, com 12.5 mm de perda óssea, que resultaria em, somente, 2.2 mm de osso remanescente para suportar o dente no alvéolo, valor bem inferior a 1/3 do comprimento da raiz do dente. Esta perda óssea em porcentagem representaria $((12.5-1) / (14.7) \times 100 = 78.23\%$, restando um osso ínfimo de 21.77% que já não se mostra capaz de suportar 1/3 da raiz de um dente molar de 14.7 mm, havendo provável perda dentária (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989; ROHNER et al., 1983, SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Com relação a taxa de perda óssea por década de um indivíduo de 20-70 anos, de 3.0 mm por década, com indivíduo de 20-29 variando JCE-COA de 2.0-5.0 mm, 30-39 5.0-8.0 mm, 40-49 8.0-11.0 mm, 50-59 11.0 -14.0 mm, 60-69 14.0=17.0 mm, o osso remanescente seria de -2.3 mm, a perda óssea de $((15.0-1.0)/14.7) \times 100 = 95.24\%$, restando 4.76 % do osso, com provável perda dentária, como visto na situação anterior de taxa de perda óssea por década de vida de 2 mm (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

As simulações realizadas sugerem que o indivíduo pode chegar na década de vida de 60-69 com medidas elevadas de JCE-COA de 7 mm, 9.5 mm , e, ainda, assim, manter, por exemplo, um dente molar com suporte ósseo alveolar, sem perda dentária , desde que as taxas de perda óssea alveolar por década que ele exibir, a partir de 20 anos, se mantiver constante entre 0.38 mm e no máximo 1.5 mm, sendo valores considerados críticos de taxas de perda óssea por década aquelas que se mantem entre 2.0 mm a 3.0 mm (STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1989, ROHNER et al., 1983; SUOMI et al., 1971). (Tabela 1 e Quadro 1)

Sendo assim, a análise das simulações realizadas sugerem que não são os valores absolutos de distância de JCE-COA o que mais importa na relação idade e progressão da perda óssea, e, sim, a taxa de perda óssea por década de vida e suas variações afetadas por outras variáveis, como a condição de higiene oral, que podem acelerar esta taxa em um estado de má condição oral, bem como, pode interromper a progressão, na situação inversa de boa condição oral, conforme demonstrado por outro estudo em 1985 (BURT et al., 1985).

Quadro 1. Simulações de perdas óssea alveolar por década de vida

0.38 mm		1.0 mm		1.5 mm	
20-29	2.0-2.38 mm	20-29	2.0-3.0mm	20-29	2.0-3.5 mm
30-39	2.38-2.76 mm	30-39	3.0-4.0 mm	30-39	3.5-5.0 mm
40-49	2.76-3.14 mm	40-49	5.0-6.0 mm	40-49	5.0-6.5mm
50-59	3.14-3.52 mm	50-59	6.0-7.0 mm	50-59	6.5-8.0 mm
60-69	3.52-3.90 mm	60-69	7.0-8.0 mm	60-69	8.0-9.5 mm
2.0 mm		2.5 mm		3.0 mm	
20-29	2.0-4.0mm	20-29	2.0-4.5 mm	20-29	2.0-2.38 mm
30-39	4.0-6.0 mm	30-39	4.5-7.0 mm	30-39	2.38-2.76 mm
40-49	6.0-8.0 mm	40-49	7.0-9.5 mm	40-49	2.76-3.14 mm
50-59	8.0-10.0 mm	50-59	9.5-12.0 mm	50-59	3.14-3.52 mm
60-69	10-12.0 mm	60-69	12.0-14.5 mm	60-69	3.52-3.90 mm

Legenda: mm: milímetro.
Fonte: A autora 2022

Tabela 1– Taxa de perda óssea por década de vida, perda óssea (%), osso remanescente (%), osso remanescente (mm)

Taxa por década de vida	Perda Óssea (%)	Osso Remanescente (%)	Osso Remanescente (mm)
0.38 mm	6.12	93.88	12.8 mm
1,00 mm	27.21	72.79	9.7 mm
1.50 mm	44.21	55.79	7.2 mm
2.00 mm	61.22	38.78	4.7 mm
2.50 mm	78.23	21.77	2.2 mm
3.00 mm	95.24	4.76	-2.3 mm

Legenda: (%): Porcentagem. (mm): milímetro.
Fonte: A autora, 2022

1.4. Perda de inserção clínica com a idade

Com a finalidade de avaliar a distribuição cumulativa de perda de inserção clínica (CAL) em duas populações ao longo da idade, os grupos etários mais afetados, quantificando os limiares que uma vez ultrapassados identificassem os indivíduos com periodontite grave desproporcional a idade, um estudo analisou duas populações, uma do NHANES 2009-2014, Estados Unidos, com 10713 indivíduos, e a segunda, do SHIP -TREND 2008-2012, Pomerania, Alemanha (BILLINGS et al., 2018).

Observou-se que houve associação linear de perda de inserção clínica e idade, com aumento crescente, bem como da recessão. ao contrário da profundidade de bolsa, que se manteve constante em todos os grupos etários. Os limiares médios de CAL do quintil superior para a primeira população (NHANES 2009-1014) foi inferior a 3 mm para os indivíduos com idade até 39 anos e inferior a 3.58 mm para todos outros grupos etários. A segunda população (SHIP -TREND 2008-2012) para idade até 39 anos, exibiu comportamento semelhante a primeira, sendo < 3mm; mas para idade \geq de 75 anos, o que se observou foi um aumento linear com a idade, chegando até o valor de 7.21 mm (BILLINGS et al., 2018). (Tabela 2)

Para a primeira população do NHANES 2009-2014, o intervalo de idade foi de 30 a 75 anos ou mais anos, com a média de idade de 50.9 (0.25) anos. A média de perda de inserção foi de 1.3 mm no grupo de 30-34 anos a 2.3 mm no grupo 75 anos ou mais. Nas faixas etária de 30-34 anos, 95% destes indivíduos apresentaram média de CAL \leq 2.5 mm e a média de recessão \leq 0.3 mm; já 5% (quintil mais alto), possuíam média de CAL de 6 mm e média de recessão de 2.5 mm. Para a faixa de 75 anos ou mais, 95% apresentaram média de CAL \leq 4.5 mm e a média da recessão < 2.7 mm, enquanto 5%, média de CAL foi de 11.1 mm e recessão de 6.7 mm. Indivíduos situados no quintil mais alto do grupamento de 30-34 anos tinham em média 2 dentes perdidos, e de 75 anos ou mais, a média era de 12 dentes perdidos (BILLINGS et al., 2018). (Tabela 2)

Verificou-se, ainda, que a recessão é o que contribuiu mais para a medida de CAL na faixa etária de 35-54 anos, intervalo em que foi observado, para 5% da amostra, um aumento acentuado da recessão, partindo de 35-39 anos do valor de 3.9 mm, indo até 7.8 mm, de 50-54 anos. Já em relação a segunda população, para 95% de indivíduos de 30-34 anos, a média de CAL foi < 2.3 mm, recessão < 0.1 mm; para 5%, média de CAL foi 2.9 mm, e, recessão de 0.2 mm. Para o grupo de 75 ou mais, 95% possuíam CAL < 7.2mm e média de recessão < 3.6

mm; 5%; 5 %, CAL de 9.5 mm e recessão 4.3 mm. O aumento da recessão nos indivíduos no quintil de 5% maior foi de 0.2 mm, grupo mais jovem, até o grupo mais velho, atingindo 4.3 mm. Indivíduos de 30-34 anos, no quintil mais alto, tinham em média 2.3 dentes perdidos e para indivíduos de 75 anos ou mais, média de 11.9 dentes perdidos (BILLINGS et al., 2018). (Tabela 2)

Sobre a população do SHIP-TREND 2008-2012, a média de idade foi de 51.9 anos, apresentando média de CAL de 1.2 mm na faixa etária de 30-34 anos, até 4.6 mm, na faixa etária de 75-83 anos. Observou-se um aumento da recessão com a idade, com média e desvio padrão de 0.05 (0.1) mm, 30-34 anos; e, de 1.9 (0.3) mm, de 75 a 83 anos. No intervalo de 30-34 anos, 95% dos indivíduos possuíam CAL < 2.3 mm, média de recessão < 0.1 mm; e 5%, média de CAL e de recessão de 2.9 mm e 0.2 mm, respectivamente. Já em relação ao grupo de mais velhos, de 75-83 anos, 95% possuíam CAL < 7.2mm, média de recessão < 3.6 mm; 5% média de CAL de 9.5 mm e de recessão de 4.3 mm (BILLINGS et al., 2018). (Tabela 2)

Um estudo com 1427 indivíduos, Estados Unidos, 742 mulheres e 685 homens, média de idade 44.3 (8.02) anos, intervalo de 28-62 anos buscou analisar a progressão de doença periodontal para identificar sítios ativos e as mudanças de perda de inserção, estabelecendo os limiares de perda de inserção clínica. Os limiares de perda de inserção para detectar mudanças no nível de perda de inserção relativa ao longo do tempo foi para sítios rasos bucal molar (n=509), bucal não molar (2079), lingual não-molar (437), lingual molar (1988), de 1.2 mm; 1.0 mm; 1.6 mm, 1.4 mm, respectivamente; para sítios moderados, quantidade de sítios na ordem acima de 225, 489, 299, 596 , apresentou limiares de perda de inserção de 2.1 mm; 1.5 mm, 1.9 mm, 1.9 mm, respectivamente ; para sítios profundos de n igual a 65, 100, 67, 81, os limiares de perdas de inserção foram 2.8 mm, 2.4 mm, 2.8 mm, 2.2 mm (MACHTEI et al., 1993).

Um total de 581 sítios (83%) apresentaram valores de perda de inserção maior que os limiares que apontam para mudanças na perda de inserção clínica e variações da doença periodontal. Verificou-se que a forma de resposta de variação da perda de inserção respondeu em 195 dos sites a um comportamento de progressão linear, mas em 224 o comportamento seguiu a progressão logarítmica, e em 162, a progressão exponencial. As médias de mudanças na perda de inserção foram mais significativas nos sítios mais profundos, de 1.03 mm; enquanto em sítios moderados foi de 0.34 mm, e rasos, de 0.1 mm, sendo a média de mudança total para todos os sítios de 0.2 mm (MACHTEI et al., 1993).

Um ganho líquido significativo de inserção foi observado em pacientes que estava em grupos com menores porcentagens de perda (menos de 5% dos sítios), sendo de 0.0078 mm.

Já os grupos com porcentagens moderadas e mais acentuadas de perda foi visto perda de inserção significativa de 0.357 mm e 0.581 mm. Aqueles sítios com profundidade de bolsa mais profunda foram aqueles que tiveram mais perda de inserção, em um total de 16.3% sítios, contra 7.7% de sítios com bolsas rasas e 8.8% de sítios com bolsa profunda (MACHTEI et al., 1993).

Tabela 2 – Comparação dos estudos de NHANES 2009-2014 e SHIP 2008-2013, para proporção de indivíduos por faixa etária, média de CAL (mm), de recessão (mm), dentes perdidos

Estudo	Faixa etária	Proporção de indivíduos	Média de CAL (mm)	Média de Recessão (mm)	Média de dentes perdidos
NHANES 2009-2014	30-34	95%	≤ 2.5	≤ 0.3	2
	75 ou mais	5%	6	2.5	12
		95%	≤ 4.5	≤ 2.7	
		5%	11.1	6.7	
SHIP 2008-2012	30-34	95%	< 2.3	< 0.1	2.3
	75 ou mais	5%	2.9	0.2	11.9
		95%	< 7.2	< 3.6	
		5%	9.5	4.3	

Legenda: NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey. SHIP: Study of Health in Pomerania. NHANES 2008-2014: População 30-34 anos, n=1298 (12.26 %); 75 aos ou mais: n=919 (6.48 %). SHIP 2008-2012: População 30-34 anos, n=297 (10.28%); 75 anos ou mais, n=138 (5.03%). (mm): milímetro. CAL: Clinical Attachment Loss. (%): Porcentagem.

Fonte: A autora, 2022

1.5 Proporção relativa de inserção periodontal residual em dentes extraídos

Em estudo realizado em Santa Maria, Brasil, avaliou-se 414 dentes extraídos, de indivíduos com média de idade de 56.0 (11.3) anos, verificando o ligamento periodontal residual (RPL). Os sítios apresentaram média de fração de área de ligamento periodontal residual e desvio padrão (RPL, %) no sítio bucal, lingual/palatal, mesial, distal de 39.04 (21.71), 31.30 (18.75), 33.36 (19.15), 36.99 (19.15), em mm^2 respectivamente. Dos 259 dentes indicados a extração por doença periodontal, a média de fração de área de ligamento periodontal residual e desvio padrão, por tipos dentários, como incisivo/canino foi 31.3 (14.6); pré-molar 37.5 (16.7); molar 37.9 (15.9); total 34.9 (15.7), em mm^2 , respectivamente (MAIER et al., 2020).

Foram avaliados pontos de corte de RPL que indicaram que o dente não precisaria ter sido extraído por ter ainda inserção. Quando o ponto de corte foi $\text{RPL} \geq 30\%$, um total de 189 dentes, que corresponde 76%, poderiam não ter sido extraídos. Já quando o ponto de corte foi $\text{RPL} \geq 40\%$, 93 dentes (37%) poderiam não ter sido extraídos, e quando foi $\geq 50\%$, 43 dentes (17%), também, poderiam não ter sido encaminhados a extração. Desta forma, os autores sugeriram que, se o parâmetro utilizado para se basear para indicação de extração fosse, especificamente, RPL, um grande número de dentes que são indicados a extração, poderiam ser mantidos (MAIER et al., 2020).

Com o objetivo de avaliar em que nível o instrumento utilizado para extração dentária, o fórceps, se encontrava no momento que dentes que foram extraídos, de modo a conhecer qual era o nível de inserção em termos de quantidade de ligamento periodontal que havia disponível quando a extração foi executada, foram selecionados 500 dentes de 8000 dentes extraídos de 1996 a 1997 coletados por uma empresa de resíduos. Destes 500, foram excluídos 13 extraídos por razão ortodôntica e 55 dentes siso. Os 432 restantes foram analisados por radiografias e medições do ligamento periodontal residual em microscópio. Esta medida representavam a área em porcentagem em mm^2 que este ligamento que conecta o dente no alvéolo dentário por meio de fibras de inserção ocupava, na área total da superfície da raiz dentária. Observou-se que dentes extraídos dos pacientes com doença periodontal classificada em um nível I, com DFS (Dental Fear Survey > 0), dentes sem cárie ou restauração, apresentaram em média e desvio padrão, uma porcentagem de resíduo de ligamento periodontal de 50.5 (15.9) %. Já os dentes sem envolvimento pulpar, com definição de doença periodontal II, apresentou média de 55.2 (17.5) %. Dentes com defeitos por cárie ou

restaurações esta média foi de 64.7 (18.8) %; e dentes com envolvimento pulpar 77.9 (17.8) % (SPLIETH et al., 2002).

Desta forma, foi constatado que dentes eram extraídos ainda possuindo a quantidade suficiente de inserção pelo ligamento periodontal que não precisariam ser extraídos. Observou-se que 37% dos dentes extraídos apresentaram a média de inserção periodontal residual entre 50 e 69%. Para dentes com envolvimento pulpar, que foram extraídos a média e desvio padrão de inserção periodontal era de 77.9 (17.8) %; superiora até a de dentes sem envolvimento pulpar, que enquadrava -se na classificação periodontal II, de 55.2 (15.5) %. As extrações aumentaram de forma acentuada para os dentes intactos que apresentaram média de inserção periodontal residual inferior de 70%, sendo que grande parte dos dentes sem destruição coronária, as extrações ocorreram com médias que estão entre 50-70%. Isto sugere que muitas extrações são realizadas sem necessidade, já que a inserção periodontal pode não está comprometida, mesmo em um dente com envolvimento pulpar (SPLIETH et al., 2002).

1.6 As extrações dentárias devido a doença periodontal por idade

Para compreendermos quais as condições periodontais, em termos de perda de inserção clínica ou perda óssea alveolar que os dentes se encontram no momento da extração e dos seus remanescentes, é necessário, primeiro, avaliar as razões que as extrações dentárias ocorrem na prática odontológica. Como doença periodontal e cárie têm sido apontadas como as maiores causas de extração dentária, é importante apresentar de que maneira ocorre esta distribuição em diferentes populações e se, de fato, são estas causas que se confirmam nos estudos realizados em diferentes populações.

No estudo realizado no Kuwait, o total de 1102 extrações foram realizadas em 826 pacientes, 574 homens e 528 mulheres, faixa etária ≤ 30 anos, 31-49, ≥ 50 anos, com 169, 440, 483, indivíduos nestas faixas, respectivamente. Das 242 extrações devido a doença periodontal, estas foram em 2.3% dos pertencentes a categoria ≤ 30 anos; 18.0% dos categorizados em 31-49 anos, 32.3%, dos classificados como ≥ 50 anos. Em relação ao sexo, 25.8% dos homens e 17.8% das mulheres tiveram extrações devido a doença periodontal. Comparando com as razões de extração por cárie, das 252 extrações, estas ocorreram em 56.2%, 27.1%, 8.1% dos indivíduos das categorias ≤ 30 anos, 31-49 anos, ≥ 50 anos, e, em 19.8% dos homens e 26.5% das mulheres (ALOMARI; KHALAF; AL-SHAWAF, 2013). (Tabela 3)

Quanto aos tipos dentários, em relação ao arco superior, dos 234 molares extraídos, 181 pré-molares, 142 anteriores, 13.7%, 16.0%, 26.8% foi devido a doença periodontal, respectivamente, contra 34.6%, 20.4%, 13.4% devido a cárie. Em relação ao arco inferior, dos 247 molares, 143 pré-molares e 155 dentes anteriores, 15.4%, 15.4 %, 53.5% a causa foi doença periodontal, contra 35.2%, 15.4 %, 5.2%, em que a causa foi a cárie, respectivamente. Sobre as demais extrações dentárias, a quantidade por razões pré-protéticas, fracasso de restaurações, raiz remanescente foram 175, 245, 186 (ALOMARI; KHALAF; AL-SHAWAF, 2013). (Tabela 3)

Em outro estudo realizado no Kuwait, com 1604 pacientes, 1386 homens e 1997 mulheres, de 2783 dentes extraídos, 1040 (37.4%) a razão foi doença periodontal, sendo 575 (41.5%) em homens e 654 (46.8%) em mulheres; 1217 (43.7%) foi por cárie, 563 (40.6%) em homens e 465 (33.3%) em mulheres. Nas faixas etárias de 12-20 , 21-30, 31-40, 41-50 anos , 51-60 anos, ≥ 61 anos, a distribuição de dentes extraídos foi de 223, 506, 633, 495, 592, 334, e por doença periodontal 2 (0.9%), 31 (6.1%), 131 (20.7%), 223 (45.1%), 394 (66.6%), 259

(77.5%); por cárie, 118 (52.9%), 354 (70.0%), 387 (61.1%), 180 (36.4%), 118 (19.9%), 60 (18.0%), respectivamente (AL-SHAMMARI et al., 2006). (Tabela 3)

Em relação a quantidade de dentes por tipos dentários, no geral, na maxila, em ordem decrescente foram primeiro molar (371), segundo molar (278), primeiro pré-molar (267), segundo pré-molar (260), canino (82), incisivo lateral (79), incisivo central (68). Já para a mandíbula, a ordem se deu da seguinte forma: primeiro molar (498), segundo molar (323), segundo pré-molar (204), incisivo central (76), incisivo lateral (71), canino (58) (AL-SHAMMARI et al., 2006). (Tabela 3)

Quanto aos extraídos por doença periodontal, maxila, 69.4% foram incisivos, 59.8% caninos, 33.6% pré-molares, 31.6% molares; contra 15.6 % incisivos, 24.4 % caninos, 40.0% pré-molares, 53.0% molares, , por cárie; ao passo que, na mandíbula, por doença periodontal , foram 81.6% de incisivos extraídos, 69% de caninos , 39.2% de pré-molares, 25.5% de molares; contra 8.8% de incisivos, 20.7% de caninos, 30.7% de pré-molares, 59.2% molares, por cárie (AL-SHAMMARI et al., 2006). (Tabela 3)

Um estudo realizado em Londres, Reino Unido, avaliou-se a relação de extração dentária e arco estreito em 951 dentes extraídos de 900 pacientes, média de idade 60, desvio padrão 20 anos. Observou-se que de 951 dentes extraídos, aqueles que foram devido a doença periodontal correspondeu a 361 (38%), seguido de doença periapical, sendo responsável por 288 extrações (34%). A cárie foi a razão de 29 extrações (3%); fratura de raiz, 95 (10%); ortodônticas, 28 (3%); plano de tratamento, 28 (3%); fratura dente coroa, 47 (5%); pela aparência, 19 (2%); perfuração da raiz, 10 (1%); envolvimento de múltiplos dentes cariados, 1 (0.1%); outras razões 5 (0.5%) (OLLEY; RENTON; FROST, 2017). (Tabela 3)

Quanto aos arcos e grupos dentários, não estratificado pela causa, 505 extrações (53%) ocorreram na maxila, enquanto 446 extrações (47%) na mandíbula; sendo a maioria de primeiro e segundo molares, com total de 380 (40%) e 152 (16%) extrações. O segundo pré-molar e o siso tiveram o mesmo número de extrações, cada um com 95 (10%). Já as menores ocorrências de extrações foram para os dentes incisivos laterais, na quantidade de 86 (9%); caninos, 76 (8%); primeiros pré-molares 67 (7%) (OLLEY; RENTON; FROST, 2017). (Tabela 3)

Um estudo realizado em Recife, Brasil, com 404 indivíduos, do total de 333 dentes extraídos de indivíduos na faixa etária < 40 anos, 33 (9.9%) a razão foi doença periodontal, e por cárie, 245 (73.6%). Na faixa etária de 40 anos ou mais, dos 71 extraídos, 28 (39.4%) foi por doença periodontal, 39 (54.9%) foi por cárie. Em termos de sexo, dos 190 homens, 33 (17.3%) tiveram extrações cuja razão foi doença periodontal; 130 (68.1%) cuja razão foi a

cárie. De 214 mulheres, em 28 (13.1%) ocorreu extrações devido a doença periodontal; 154 (72.3%) devido a cárie (CALDAS JR., MERCENES, SHEIHAM, 2000). (Tabela 3)

Sobre os arcos e tipos dentários, na maxila, os extraídos por doença periodontal foram 0% dos molares, 0.4% dos pré-molares, 1.4% dos caninos, 2.4% dos incisivos; por cárie foi 20.8% dos molares, 12.3% dos pré-molares 4.2% dos caninos, 4.7% dos incisivos; para a mandíbula, por doença periodontal, foram 0.9%, 1.4%, 1.9%, 6.1% contra 15.3%, 9.6%, 1.9%, 1.2% por cárie. As outras razões de extração foram envolvimento pulpar, em 108 extrações (26.7%); pré-protética, 26 (6.4%); siso, 15 (3.7%); ortodôntica, 10 (2.5%); trauma, 4 (1%); solicitação do paciente, 4 (1%) (CALDAS JR., MERCENES, SHEIHAM, 2000). (Tabela 3)

Outro estudo realizado no Brasil, em Maceió, em 466 indivíduos, com idade de 18 a 76 anos, de um total de 446 extrações realizadas, em 61 (13.1%), a razão foi doença periodontal; 295 (63.3%), cárie; 56 (12%), ortodôntica; 32 (6.5%), solicitação do paciente; 15 (3.2%), protética; 4 (0.5%), pericoronarite; 2 (0.4%), trauma; 0.2%, outras razões (JOVINO-SILVEIRA et al., 2005). (Tabela 3)

Observou-se associação significativa de variáveis como idade, renda familiar, tipo de centro de saúde quanto a classificação público ou privado, tipos dentários, nível educacional, dor de dente quando a razão da extração foi doença periodontal somada a outras causas, excetuando a doença cárie. Quando realizado a regressão logística, a idade foi a única que se manteve associada de forma significativa na relação doença periodontal mais outras causas e extração. Já em termos de razão doença cárie e outras razões, foi significativa nesta relação a associação com variáveis de renda familiar, dor de dente, tipo de centro de saúde, nível educacional e status marital (JOVINO-SILVEIRA et al., 2005). (Tabela 3)

Em mais um estudo realizado no Brasil, em Piracicaba, São Paulo, com 248 adultos, estratificados nas categorias 20-44 anos, 45-54 anos, observou-se nos autorrelatos coletados por meio de questionários aplicados aos participantes, que a razão da primeira extração de dente permanente na vida, foi relatada por um total de 6 (2.4%) dos relatos, sendo 1 (0.7%) na faixa de 20-44 anos e 5 (4.5%) na faixa de 45-54 anos. A razão maior foi devido a dor em 93 relatos (37.5%), sendo 41 (29.7%) na faixa etária de 20-44 anos, 52 (47.3%), faixa etária de 45-54 anos. Sobre os questionamentos da razão para extração de um dente permanente remanescente, 15 relatos (6%) foram por problema periodontal, com nenhum indivíduo representante da categoria 20-44 anos, com todos os representantes - 15 (13.6%) - pertencentes a categoria 45-54 anos (SILVA-JUNIOR et al., 2017). (Tabela 3)

As demais razões por dor, confecção de prótese, nunca teve um dente extraído, grande cavidade, perda dentária, fratura de coroa, problema endodôntico e “dente quebrado” correspondeu a 93 (37.5 %), 42 (16.9%), 39 (15.7%), 23 (9.3%), 19 (7.7%), 16 (6.5%), 5 (20%), 4 (1.6 %) das extrações, para a primeira questão sobre razão de primeiro dente extraído na vida, e , para a segunda questão sobre razão de extração de remanescente, esta foi de 86 (34.6%), 3 (1.2%), 39 (15.7%), 1 (0.4%), 25 (10.1%), 1 (0.4%), 8 (3.2%), 14 (5.6%) , mais 39 (15.7%) por outras razões (SILVA-JUNIOR et al., 2017). (Tabela 3)

De acordo com o estudo realizado na Escócia com clínicos gerais perguntados acerca das razões de um total de 917 extrações realizadas no ano de 1984 e aquelas que ocorreram 10 anos após, em 613 pacientes, observou-se que 198 (21%) teve como razão a doença periodontal; 463 (51%), cárie; fracassos em tratamentos radiculares, 34 (4%); ortodôntica, 103 (11%), solicitações de pacientes que optaram pela extração ao invés de realizarem tratamentos, 69 (7.5%). Trauma, pericoronarite e outras razões corresponderam a 5.5% das extrações. A maioria das extrações ocorridas em 1984 e 1994 foram na categoria 21-30 anos .Verificou-se que houve aumento na quarta, quinta, sexta década de vida na proporção de extrações atribuíveis a doença periodontal , com uma estabilidade em idade superior a 60 anos, quando a doença cárie correspondeu a 45% de todas extrações, contra 43% devido a razões periodontais, e , apenas, na faixa etária de 51-60 anos a proporção de extrações com razões periodontais superou a proporção devida à cárie (CHESTNUTT, BINNIE, TAYLOR, 2000). (Tabela 3)

Em um levantamento no Japão com 2345 dentistas, com 44.8% de respondentes, analisou-se as razões de 4625 extrações realizadas em 3750 pacientes (1815 homens e 1935 mulheres, maioria não fumantes, residentes no meio rural e na faixa etária de 60-69, 70-79 anos). Observou-se que pacientes que fizeram autorrelato de diabetes, 55.4% tiveram extrações devido à doença periodontal em relação a 47% que não se declararam como diabéticos. Houve associação significativa entre aqueles que se auto declararam com diabetes e extração devido a doença periodontal (SUZIKI et al., 2021). (Tabela 3)

Dos 455 declarados como diabéticos 252 extrações (55.4%) foram devido a doença periodontal. Já em 4170 não declarados como diabéticos, 1947 extrações (46.7%) foram devido a doença periodontal. Contrastando com a cárie, esta foi a causa de 98 extrações (21.5%) nos declarados diabéticos; em não declarados diabéticos foi 1026 (24.6%). Quanto ao tipo dentário, incluindo todas as causas de extração, nos declarados diabéticos as extrações em dentes anteriores, pré-molares e molares foi de 187 (41.1%), 134 (29.5%), 134 (29.5%),

respectivamente. Em declarados não diabéticos esta distribuição foi de 1349 (32.4%), 1149 (27.6%) 3 e 1672 (40.1%) (SUZUKI et al., 2021). (Tabela 3)

Um estudo realizado na Noruega, com 1500 dentistas, questionados sobre as razões de extrações, realizadas ao longo de 30 anos, com três avaliações no tempo, uma em 1968 por 3 semanas, a segunda em 1988 por duas semanas e a terceira em 1998 por duas semanas, observou-se que quantidade de dentes extraídos nestes 3 momentos foi 1495, 985 e 8757. Para pacientes com idade ≥ 21 anos, em 1968, de 785 dentes extraídos, 25.5% foi devido a doença periodontal e 67.8 % devido a cárie. Ao realizar o ajuste das proporções de dentes extraídos pela idade para 1988 e 1998, a porcentagem de extraídos devido a doença periodontal foi de 26.2% para os dois anos avaliados, enquanto a razão por cárie foi de 43.1% e 42.8% (TROVIK, KLOCH, HAUGEJORDEN, 2000). (Tabela 3)

Em 1998, última avaliação, a porcentagem de dentes extraídos por razão e faixa etária seguiu o seguinte comportamento: de 10-15 anos, do total de 87 dentes extraídos, a principal causa de extração foi por razão ortodôntica (94.3%), não havendo extração por razão de doença periodontal; de 16-25 anos, do total de 236 dentes extraídos, a cárie foi a principal razão em 38.6% e a doença periodontal foi a razão, apenas, em 0.4%; de 26-35 anos, de 305 dentes extraídos, a principal razão foi a cárie, 51.1%, e a doença periodontal, foi a razão de 3.9 %; de 36-45 anos, do total de 197 extraídos, a cárie foi a principal razão em 56.9 %, e a doença periodontal, em 18.8%; de 46-55, do total de 207 dentes extraídos, a doença periodontal foi a causa principal em 44%, e a cárie , em 38.6%; de 56-65, do total de 175 dentes extraídos, a doença periodontal foi a razão principal em 56.6%, e a cárie, em 28%; de 66-92 anos, do total de 260 dentes extraídos, a doença periodontal foi a causa em 44.6%, e a cárie, em 38.5% (TROVIK, KLOCH, HAUGEJORDEN, 2000). (Tabela 3)

Na avaliação da razão de 1167 extrações em 984 pacientes na Nigéria, observou-se que 192 dentes foram extraídos devido a doença periodontal e 631 devido a cárie e suas sequelas, sendo 121 homens e 71 mulheres com extrações por razões periodontais, e, 353 homens e 278 mulheres por razão cárie e sequelas. Na distribuição de extrações por razão e faixa etária, de 11-20 anos, de 91 indivíduos desta faixa, 54 extraíram dentes por cárie e sequelas, e apenas 2, por doença periodontal; de 21-30 anos, de 479 indivíduos, 274, a razão da extração foi cárie e sequelas, 103 pericoronarite, e, 27 doença periodontal; de 31-40 anos, de 285 indivíduos, 166 extraíram por cárie e sequela, 49 por pericoronarite e 30 por doença periodontal; de 41-50 anos, de 139 indivíduos, 71 extraíram por cárie e sequelas, 39 por doença periodontal; de 51-60 anos, de 111 indivíduos, 53 extraíram por doença periodontal e

41 por cárie e sequelas; > 60 anos, de 60 indivíduos, 41 extraíram por doença periodontal e 12 por cárie (TAIWO et al., 2019). (Tabela 3)

Quanto aos tipos dentários, por qualquer causa, em todas as faixas etárias de 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, > 60 anos, com total de 137, 465, 284, 144, 77, 60 dentes extraídos por grupo etário, respectivamente, a maior ocorrência de extração foi em mandíbula posterior, na ordem por faixa de 88, 272, 149, 64, 39, 26. O total de dentes por tipos foi de 65 extrações para mandibulares anteriores, 638 para mandibulares posteriores, 112 para maxilares anteriores e 352 para maxilares posteriores. Dentes do arco inferior foram os mais extraídos, em um total de 703 extrações (60.2%), e do lado esquerdo, com o total de 628 extrações (53.8%) (TAIWO et al., 2019). (Tabela 3)

Avaliou-se a razão de 1050 extrações realizadas em 990 pacientes na Nigéria. O número de pacientes com dentes extraídos por doença periodontal foi de 69 (6.6%), ao passo que, por cárie, foram 905 pacientes (86.2%). Em todas as faixas etárias, a maior quantidade de extrações foi em mulheres, sendo na faixa de 14-20 anos, de 71 mulheres na categoria, 80 extrações a razão foi cárie e somente uma por doença periodontal; de 21-30 anos, de 280 mulheres, 260 extrações por cárie e 6 por doença periodontal; 31-40 anos, de 89 mulheres, 82 extrações foram por cárie e 2 por doença periodontal; 41-50 anos, 35 mulheres, 28 extrações por cárie e 7 por doença periodontal; 61-70 anos, 33 mulheres, 21 extrações por cárie e 13 por doença periodontal; >70 anos, 8 mulheres, 9 extrações por cárie e 9 por doença periodontal (SAHEEB, SEDE, 2013). (Tabela 3)

O total de dentes extraídos por tipos dentários foi de 304 primeiros molares (27.2%), 286 segundos molares (27.2%), 240 terceiros molares (22.9%), 83 incisivos (7.9%), 67 segundos molares (6.4%), 57 primeiros pré-molares (5.4%), 13 caninos (1.2%). Dos 69 dentes extraídos por doença periodontal, 37 foram molares (3.5%), 15 foram incisivos (1.4%), 13 pré-molares (1.2%), 4 caninos (0.4%). Em comparação aos 905 extraídos por doença cárie, 783 (74.6%) foram molares; 90 (8.6%), pré-molares; 26 (2.5%) foram incisivos; 6 (0.5%), caninos (SAHEEB, SEDE, 2013). (Tabela 3)

Um total de 26 dentistas na Jordânia foram consultados por meio de questionários sobre a razão de 1098 extrações em 898 pacientes. Observou-se que na faixa etária 20-29 anos, de 270 pacientes, 4.3% tiveram extrações por doença periodontal, 64.5% por cárie e 23.6% por indicação cirúrgica. Para a faixa de 30-39 anos, 256 pacientes, em 9.4% a razão da extração foi doença periodontal, 72.3% cárie e 11.3% indicação cirúrgica. Já na faixa etária de 40-49 anos, 152 pacientes, em 44.1% as extrações foram por doença periodontal contra 42.8% por cárie, 3.3% por indicação protética; e na faixa etária 50-60 anos, em 66.4% as extrações

foram por doença periodontal, 30% por cárie e 2.0% por indicação cirúrgica (QUTEISH TAANI, 2003). (Tabela 3)

Sobre os tipos dentários, nas extrações por doença periodontal, na faixa de 20-29 anos, 19 dentes molares foram perdidos e 1 pré-molar; 30-39 anos foram 18 molares, 3 pré-molares e 3 anteriores; 40-49 anos, 30 molares, 23 pré-molares, 14 anteriores; 50-60 anos, 52 anteriores 50 pré-molares, 44 molares. Em comparação a doença cárie, esta perda foi na faixa de 20-29 anos, 245 molares, 55 pré-molares e 3 dentes anteriores; 30-39 anos, 138 molares, 44 pré-molares, 3 anteriores; 40-49 anos, 43 molares, 16 pré-molares e 6 anteriores, 50-60 anos, 31 molares, 28 pré-molares e 7 anteriores (QUTEISH TAANI, 2003). (Tabela 3)

No estudo realizado em Ontario, Canadá, 165 dentistas clínicos foram questionados sobre a razão de 1710 extrações em 6134 pacientes. Observou-se que a extrações devido a doença periodontal foi a de maior ocorrência (35.9%), seguida pela extração por doença cárie (28.9%). Quanto ao arco e tipo dentário, para as extrações por doença periodontal, a ordem decrescente de ocorrência foi incisivo lateral inferior (68.9%), incisivo lateral superior (49.3%), canino inferior (47.8%), molar superior (44.6%), canino superior (43%), molar inferior (35%), pré-molar superior (34.2 %), pré-molar inferior (32.2%), terceiro molar superior (15.4%), terceiro molar inferior (10.1%). Comparando com a cárie, a ordem decrescente foi molar inferior (55.4%), molar superior (42.9%), canino inferior (40.3%), canino superior (34.2 %), pré-molar inferior (33.9%), incisivo superior (25.4%), pré-molar superior (23.8%), terceiro molar superior (23.6%), incisivo inferior (17.3%) e terceiro molar inferior (14.9%) (MURRAY, CLARKE, LOCKER, 1997). (Tabela 3)

A estratificação por distribuição etária foi efetuada para todas as razões de extração e tipo de dentes permanentes de modo que, a extração de terceiros molares foi maior no arco inferior na faixa de 13-19 anos (34.3%); para molares, a maior frequência foi para os superiores na faixa de 40-59 anos (13.3%); pré-molares superiores (38.0%) na faixa etária 1-12 anos; caninos superiores (8.2%) na faixa 60 anos ou mais; incisivos superiores (20.1%), também, na faixa 60 anos ou mais (MURRAY, CLARKE, LOCKER, 1997). (Tabela 3)

Tabela 3 – Estudos de extração dentária por todas as razões e devido a doença periodontal (continua)

Autor Ano País	Extração por todas as razões (n)	Extração devido a DP	Extração devido a DP por faixa etária em anos	Extração por tipo dentário e arco, devido a DP	Extração por sexo, devido a DP
Alomari; khalaf; Al-shawaf 2013 Kuwait	1102 <u>Maxila</u> 234 M 181 PM 142 A <u>Mandíbula</u> 247 M 143 PM 155 A	242	≤ 30 2.3% 31-49 18% ≥ 50 32.3%	<u>Maxila</u> 13.7% dos M 16.0% dos PM 26.8% dos A <u>Mandíbula</u> 15.4% dos M 15.4 % dos PM 53.5% dos A	25.8% dos homens e 17.8% das mulheres *
Al-shammari et al., 2006 Kuwait	2783 <u>Faixa etária</u> 12-20 223 21-30 506 31-40 633 41-50 495 51-60 592 ≥ 61 334	1040	(3) 12-20 0.9% 21-30 6.1% 31-40 20.7% 41-50 45.1% 51-60 66.6 % ≥ 61 77.5%	<u>Maxila</u> 69.4% I 59.8% C 33.6% PM 31.6% M <u>Mandíbula</u> 81.6% I 69% C 39.2% PM 25.5% N	41.5% em homens 46.8% em mulheres
Olley, Renton, Frost, 2017 Reino Unido	951 <u>Maxila</u> 505 (53%) <u>Mandíbula</u> 446 (47%) <u>Dentes</u> 1M 380 (40%) 2M 152 (16%) 2PM e 3M 95 (10%) IL 86 (9%) C 76 (8%) 1 PM 67 (7%)	900	361 (38%)	-	-

Tabela 3 – Estudos de extração dentária por todas as razões e devido a doença periodontal (continua)

Caldas Jr; Mercenes; Sheiham 2000 Brasil	404	61	< 40 anos 9.9% ≥ 40 anos 39.4%	<u>Maxila</u> 0% M, 0.4% PM 1.4% C 2.4% I <u>Mandíbula</u> 0.9%, M 1.4% PM 1.9% C 6.1% I
Jovino Silveira et al., 2005 Brasil	446	61	-	-
Silva Junior et al., 2017 Brasil	-	Em 248 pacientes, houve 15 relatos de extrações em dentes remanescentes, em amostra ou 6% devido a DP	45-54 15 relatos 6%	-
Chestnutt, Binnie, Taylor, 2000 Escócia	917	198 (21%)	-	-
Suzuki et al., 2021 Japão	4625 <u>Diabéticos</u> (252) <u>Dentes</u> M 134 (24.5%) PM 134 (24.5%) A 187 (41.1%) Não diabéticos (1947) <u>Dentes</u> M 1672 (40.1%) PM 1149 (27.6%) A 1349 (32.4%)	Diabéticos (55.4%) Não diabéticos (46.7%)	-	-

Tabela 3 – Estudos de extração dentária por todas as razões e devido a doença periodontal (continua)

	<u>Ano</u>	<u>Ano</u>	<u>Ano</u>
Trovik, Kloch, Haugejorden, Noruega 2000	<u>1968</u> 1495 Ano <u>1988</u> 985 Ano <u>1998</u> 8757	<u>1988 e 1998</u> 26.2%	<u>1998</u> 10-15 - 16-25 0.4% 26-35 3.9% 36-45 18.8% 46-55 44% 56-65 56.6% 66-92 44.6%
	<u>Faixa etária</u> 10-15 87 16-25 236 26-35 306 36-45 197 46-55 207 56-65 175 66-92 260		
Taiwo et al., 2019 Nigéria	1167 <u>Faixa etária</u> 11-20 137 21-30 465 31-40 284 41-50 144 51-60 77 >60 anos 60 <u>Mandíbula</u> <u>posterior</u> 11-20 88 21-30 272 31-40 149 41-50 64 51-60 39 >60 anos 26	192	11-20 2 21-30 27 31-40 30 41-50 39 51-60 53 >60 anos 41

Tabela 3 – Estudos de extração dentária por todas as razões e devido a doença periodontal (conclusão)

Saheeb, Sede 2013 Nigéria	1050 <u>Dentes</u> 1PM 304 (27.2%) 2M 286 (27.2%) 3M 240 (22.9%) I 83 incisivos (7.9%) 2 PM 67 (6.4%) 1 PM 57 (5.4%) C 13 (1.2%)	-	-	M 37 (3.5%) I 15 (1.4%) PM 13 (1.2%) C 4 (0.4%).	<u>Mulheres</u> 14-20 (1) 21-30 (6) 31-40 (2) 41-50 (7) 61-70 (13) > 70 (9)
Quteish Taani, 2003 Jordânia	1098	Informação somente da quantidade de pacientes que tiveram a extração: 69 pacientes (6.6%)	20-29, de 270 pacientes, 4.3% 30-39, de 256 pacientes, (9.4%) 40-49 anos, de 152 pacientes, 44.1%	20-29 anos 19 M 1 PM 30-39 anos 18 M 3 PM 3 A 40-49 30 M 23 PM 14 A 50-60 52 A 50 PM 44 M	-
Murray, Clarcke, Locker 1997 Canadá	1710	35.9%		IL inf (68.9%) IL sup (49.3%) C inf (47.8%) M sup (44.6%), C sup (43%), M inf (35%) PM sup (34.2 %) PM inf (32.2%)	

Legenda: DP: Doença Periodontal. M: Molares. PM: Pré-Molares. A: Anteriores. I: Incisivos.
C: Caninos. Sup.: superior. Inf.: Inferior.

Fonte: A autora, 2022

2 JUSTIFICATIVA

A perda de suporte periodontal pode levar a perda ou mobilidade disfuncional de elementos dentários. Os sistemas de classificação de doenças periodontais utilizados na prática odontológica para definição de diagnóstico e tomada de decisões da conduta a ser adotada estão baseados na determinação de parâmetros de profundidade de bolsa, de perda de inserção clínica, de mobilidade dentária, de envolvimento de furca e de quantidade de perda óssea, que classificam os indivíduos em um estado de saúde ou doença periodontal, desconsiderando as diferentes idades e os limites de perda de suporte periodontal compatíveis com a manutenção dos dentes para a vida toda.

A definição de doença periodontal e de necessidade de tratamento é central para o planejamento de serviços de saúde. Wennstrom e colaboradores (1990) propuseram que a meta de uma sociedade para o tratamento e prevenção da doença periodontal deveria ser o controle da doença para evitar a perda de função da dentição através da vida, ao invés de tentar prevenir ou eliminar todos os sinais clínicos de inflamação ou destruição periodontal. Nesta lógica, alguma perda óssea alveolar ou de inserção pode ser aceitável, desde que não ameace a função e a sobrevivência do dente. A não observância aos limites de perda de suporte periodontal em diferentes idades que possibilitem a permanência do dente no alvéolo em funcionalidade, ao longo da vida, pode resultar em tratamento desnecessário.

Apesar de muitos estudos na literatura apresentarem medições de desfechos de nível de inserção clínica ou de perda óssea, a grande maioria são de base clínica, formados por amostras de conveniência de clínicas diversas, que possuem população de origem diferente, não permitindo extrapolar dados para a população em geral, além de desconsiderarem a idade na relação para o desfecho. Além disso, não apresentam os dados ajustados pela variável idade em modelo estratificados por faixas etárias, somente indicando a média de idade da população de estudo para definição do perfil sociodemográfico.

É desconhecido, ainda, o nível usual do osso alveolar ou de inserção clínica em diferentes idades. A estrutura óssea de uma forma geral sofre reabsorção e desgaste com a idade. No entanto, este fenômeno, especificamente, no osso alveolar foi poucas vezes investigado (BILLINGS et al., 2018; PAPAPANOU et al., 1999; STRECKFUS et al., 1999; PAPAPANOU et al., 1988). O osso alveolar é onde a raiz do dente se fixa através das fibras periodontais, por isso, ele é fundamental para a manutenção do dente e de sua função. Como não se sabe o nível usual do osso alveolar ou de inserção clínica em diferentes idades, ainda

não se sabe qual é o nível de osso alveolar e inserção compatível com a manutenção dos dentes, em diferentes idades.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Descrever qual é o nível de inserção clínica periodontal ou nível de osso alveolar (i.e., suporte periodontal) ao longo da vida, em diferentes faixas etárias na população adulta

3.2 Objetivos específicos

-Identificar a prevalência de indivíduos e de sítios periodontais com perda de inserção clínica (CAL) maior que, ou, maior ou igual a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 mm.

-Comparar a diferença de perda de inserção clínica, de acordo com as faixas etárias, entre dentes remanescentes e extraídos.

4 MÉTODO

O item método desta revisão será reportado com base no checklist PRISMA 20, disponível em < <https://prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx> >.

O protocolo da Revisão Sistemática com metanálise CRD42021261037 foi registrado na base PROSPERO, em 15/07/2021 e encontra-se disponível no endereço eletrônico <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42021261037>.

(Apêndice A)

4.1 Critérios de elegibilidade

4.1.1 Desenho de estudo

Os desenhos dos estudos incluídos foram os estudos observacionais dos tipos: 1) Seccional (levantamento epidemiológico ou surveys), com amostras de bases populacionais; e, 2) Estudo de coorte, com dados de baseline, representativos da população e perdas não significativas de seguimento

4.1.2 População, Intervenção/ Exposição, Comparação, Desfecho

A população de estudo foi adulta, preferencialmente, maior que 18 anos, com exceção de um estudo, que continha a faixa etária de 15-24 anos, por incluir demais faixas etárias de interesse. A exposição principal foi a idade. A secundária foi o status do elemento dentário para a extração devido à doença periodontal (remanescentes ou extraídos). Os grupos de comparação foram indivíduos com faixas etárias 20-40, 41-60, 71 anos ou mais; < 50, 50-74, 75 anos ou mais, < 50 anos e \geq 50 anos; < 65 anos e \geq 65 anos; localidade de estudos, sexo, raça/ etnia, escolaridade, renda familiar, dentes remanescentes e extraídos. Os desfechos foram a perda óssea alveolar e o nível de inserção clínica periodontal.

4.1.3 Crêterios de inclusão

Inclui-se estudos, em qualquer idioma ou país, a partir de 1940 até 2020, que apresentavam dados por faixas etárias, e, medidas de nível de inser o clínica (CAL) e/ou perda óssea para dentes avaliados, tanto para dentes remanescentes como extraídos. Estes dados deveriam conter medidas de prevalência de indivíduos ou sítios periodontais com perda de inser o maior, ou, maior ou igual a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 mm.

4.1.4 Crêterios de exclusão

Exclui-se estudos com exposi o, desfecho e popula o diferente da especificada acima, como popula o exclusiva de fumantes, de diabéticos, pacientes com doenças renais, reumatológicas, transplantados, mulheres em menopausa e com osteoporose. Também foram excluídos estudos que abordaram somente desfechos periodontais de profundidade de sondagem,  ndice de placa, sangramento gengival, sem medidas de nível de inser o clínica (CAL) ou perda óssea alveolar (ABL), estudos de dados hospitalar ou clínicas diversas, estudos de implantes dentários, estudos com pacientes edêntulos totais e parciais, fazendo uso de próteses, estudos com pacientes que realizaram uso de medicamentos que alteram o metabolismo ósseo como bisfosfonatos.

Foram descartados, ainda, publica es de anais; relatórios; estudos in vitro, em animais e outras espécies; estudos sem medidas de CAL ou ABL por idade; estudos que utilizaram índices odontológicos não comparáveis com demais estudos; estudos sobre mudanças de CAL ou ABL, de progressão anual de taxas, sem demonstrar as medi es iniciais e finais; estudos com categoriza o que não permitia compara o entre grupos, como categorias de moderada e severa, sem informa o de idade; estudos de revisão de literatura ou sistemática; estudos sobre métodos, metodologias, instrumentos de mensura o; estudos sobre diagnóstico, acurácia, classifica o de doenças; estudos sobre outros temas da odontologia .

4.2 Fontes de informação

As bases acessadas por meio eletrônico foram:

MEDLINE/PubMed (via NIH, National Library of Medicine, acesso de 22/10/2021 até 30/09/2022, endereço eletrônico <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>>); Embase (Elsevier, acesso de 22/10/2021 até 30/09/2022, endereço eletrônico <<https://embase.com/Search/quick>>); LILACS (Biblioteca Virtual em Saúde, BVS, acesso de 22/10/2021 até 30/09/2022, endereço eletrônico <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal>>). Para a captura da literatura cinzenta, foi utilizada a base Google Scholar (acesso, 24/10/2022 até 30/09/2022, endereço eletrônico, <<https://scholar.google.com.br>>). Foi realizada, ainda, busca no Catálogo de Teses e Dissertação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, acesso de outubro de 2021 a outubro de 2022, <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>>). Não foi realizado contato com autores dos estudos ou especialistas da área.

4.3 Estratégia de pesquisa

Nas bases de dados MEDLINE/PubMed e Embase, foram realizadas duas estratégias: a primeira busca (#1), para captura de estudos relativos as medidas referentes ao nível de inserção clínica ou ósseo alveolar, e, a segunda busca (#2), para alcançar estudos de inquéritos epidemiológicos periodontais de populações. Na primeira estratégia, foram combinados, utilizando o operador booleano OR, termos descritores MeSH “alveolar bone loss”, “periodontal pocket”, “periodontitis”, com termos livres, referentes ao nível de osso alveolar e da crista óssea (alveolar bone height, alveolar bone level, alveolar bone status, crestal bone loss, marginal bone loss, marginal bone level) e com status de nível ou perda de inserção clínica (clinical attachment level, clinical attachment, CAL), buscando identificá-los em resumos e títulos. Na segunda estratégia, foram utilizados o termo livre, “periodontal disease assessment” associado ao termo de entrada ‘cross-sectional study’, ao descritor MeSH prevalence, aos termos de entrada “health care survey”, “survey”, por meio de operador booleano OR, conforme descrito abaixo: (Apêndice B)

#1 'alveolar bone loss'/de OR 'periodontal pocket'/de OR 'periodontitis'/de OR 'alveolar bone height':ab,ti OR 'alveolar bone level':ab,ti OR 'alveolar bone status':ab,ti OR 'crestal

bone loss':ab,ti OR 'marginal bone loss':ab,ti OR 'marginal bone level':ab,ti OR 'clinical attachment level':ab,ti OR 'clinical attachment loss':ab,ti OR 'CAL':ab,ti

#2 'periodontal disease assessment'/de OR 'cross-sectional study'/de OR 'prevalence'/de OR 'health care survey'/de OR survey:ab,ti#

#1AND #2

A busca utilizando o termo livre “reason tooth extraction” foi realizada na base MEDLINE via PubMed “reason tooth extraction” (#3). Na base LILACS, foi utilizada a busca #1 e # 2, como também busca eletrônica com uso de termos livres como “clinical attachment level”, “clinical attachment loss”, “alveolar bone”, “alveolar bone loss” (#4). No Google Scholar, foi utilizada a primeira e segunda estratégia de busca realizada no PubMed e Embase, adaptada, para o alcance da literatura cinzenta, conforme abaixo: (Apêndice B)

#5 'alveolar bone loss' OR 'periodontal pocket' OR 'periodontitis' OR 'alveolar bone height' OR 'alveolar bone level' OR 'alveolar bone status' OR 'crestal bone loss' OR 'marginal bone loss' OR 'marginal bone level' OR 'clinical attachment level' OR 'CAL'

#6 'periodontal disease assessment' OR 'cross-sectional study' de OR 'prevalence' OR 'health care survey' OR 'survey'

Para captura de teses e dissertações, foi utilizada a busca #5 no catálogo de teses e dissertações do portal CAPES. (Apêndice B)

Todas as buscas foram realizadas sem aplicação de filtros, sem restrição de idioma.

4.4 Processo de seleção

Após a realização das estratégias de buscas, os resultados obtidos foram exportados para o EndNote ® desktop 20.3. Duas revisoras realizaram a seleção de estudos de forma independente, ocorrendo em três etapas: identificação, triagem e elegibilidade. Os estudos foram consultados na íntegra, no caso de resumos ou dados incompletos. Foram utilizadas planilhas do Excel ®, documentos do Microsoft Word ®, para a listagem dos trabalhos, com uma numeração de exclusão. (Apêndice C)

A identificação foi realizada a partir da leitura dos títulos e resumos, identificando descritores, termos de entrada ou livres relacionados a população, exposição, grupos comparáveis, desfecho, além de medidas e o tipo de estudo. No EndNote ® desktop 20.3, havia disponível a informação de título, autores, periódico (ano de publicação, volume e

páginas) e resumos, mas não existia a informação de palavras-chave. Nessa etapa de identificação foram excluídas as duplicatas, estudos em animais e sem relação ao tema. (Apêndice C)

Seguiram para etapa da triagem os estudos identificados e nessa fase as exclusões foram devido a exposição errada/desfecho errado; população errada; tipo de publicação; estudo de preditores e modelos; revisão da literatura; revisão sistemática de outros temas; estudo sobre métodos, metodologias, instrumentos de mensuração; pacientes edêntulos totais ou parciais e/ ou uso de próteses; não acesso ao artigo, estudos de implantes, estudos com dados de base hospitalar, oriundos de hospitais ou clínicas odontológica; outros temas em odontologia;; desenho de estudos; estudos de diagnóstico, classificação de doenças, acurácia; uso de bisfosfonatos; perda significativa de participantes da pesquisa por recusa ou abandono da pesquisa. A etapa de identificação de estudos e triagem para elegibilidade, bem como as justificativas para as exclusões estão apresentadas no Prisma Flow Chart, apêndice III. (Apêndice C)

A última etapa da seleção, a elegibilidade, foram realizadas exclusões de estudos sem informação de idade; sem medida de CAL, POA, prevalência de CAL por idade; que apresentavam índices odontológicos; medidas de CAL por categorias não comparáveis com demais estudos; mudanças de CAL sem informação de idade. As discordâncias na escolha ou dúvidas na elegibilidade dos estudos foram solucionadas por consenso. Os estudos resultantes das etapas de seleção e considerados elegíveis foram incluídos na revisão sistemática. (Apêndice C)

4.5 Processo de coleta de dados

Os estudos incluídos na revisão sistemática foram lidos na íntegra por duas revisoras, de forma independente, que extraíram dados referentes ao autor, periódico, população, idade, local, medidas de interesse. Foi realizado o download dos artigos direto das bases eletrônicas, e salvos com a numeração de registro presente no EndNote ® desktop 20.3. Os dados extraídos foram registrados em um formulário e em tabelas do Microsoft Word ®. (Apêndice D) No formulário, as revisoras registraram dados completos dos autores, título do artigo, ano de publicação, periódico, volume, páginas; dados do tamanho total da população e da amostra, e, quantidade de indivíduos por faixas etárias; informações de categorias de idade. Em relação

ao local, as revisoras deviam anotar país do estudo, estado, cidade, bairro ou província. As medidas de interesse, relativas à prevalência de indivíduos ou sítios com perda de inserção clínica ou perda óssea alveolar; as medidas de distância da junção cimento-esmalte a crista óssea alveolar representando a perda óssea alveolar, ou, medida de distância da junção cimento-esmalte até a base da bolsa periodontal, representando o nível de inserção clínica, no geral, estavam apresentadas em tabelas e gráficos nos artigos. Foi utilizado o recurso do Acrobat Reader DC ® de captura de imagens, destaque de texto em cor ou print screen da tela, para transferir para o formulário onde a informação se encontrava, além do registro manual destas informações no campo do formulário referente a medida. As discordâncias de dados extraídos pelas revisoras foram solucionadas por consenso. Não foi realizado contato com autores dos estudos por email.

4.6 Itens de dados

Os desfechos coletados foram a prevalência de indivíduos com $CAL \geq 1, \geq 3, \geq 4, \geq 5, \geq 6, \geq 7$ mm e $CAL > 3, > 4, > 7, > 9$ mm ; prevalências de sítios com $CAL \geq 3, \geq 4, \geq 5, \geq 6, \geq 7, \geq 9$ mm e $CAL > 4, > 5, > 7, > 9$ mm; perda de inserção clínica, dado pela distância da junção cimento-esmalte a base de bolsa periodontal, que corresponde ao somatório da recessão gengival e bolsa periodontal em mm; perda óssea alveolar, dado pela distância da junção cimento-esmalte a crista óssea alveolar em mm; prevalência de indivíduos e sítios com perda óssea $> 10\%$; altura de osso alveolar ou osso remanescente, em porcentagem .Os desfechos considerados principais foram a prevalência de indivíduos com perdas de inserção para valores maiores ou igual a 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm; perda de inserção clínica (recessão + bolsa periodontal), perda óssea (distância da JCE-COA) mm.

As outras variáveis foram idade (exposição) (20-40, 41-60, 71 anos ou mais; < 65 e ≥ 65 anos, < 50 anos e ≥ 50 anos; $< 50, 50-64, \geq 75$ anos); local de estudo (continente americano, europeu, asiático) sexo (masculino e feminino), raça/etnia (brancos não hispânicos, negros não hispânicos, americanos mexicanos, outros multiracial; local de nascimento (país de nascimento estrangeiro ou não) escolaridade (< 12 anos, $= 12$ anos, > 12 anos) e renda familiar (baixa, média, alta), status do elemento dentário (dentes remanescentes e extraídos) devido à doença periodontal (exposição secundária)

4.7 Avaliação do risco de viés dos estudos

A avaliação do risco de viés nos estudos incluídos na revisão foi realizada por meio da ferramenta JBI's Critical Appraisal Tools (Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools) por duas revisoras de forma independente e as discordâncias foram solucionadas por consenso. Foram respondidos itens com respostas sim, não, pouco claro, não aplicável. (Apêndice D)

Na ferramenta JBI para estudos seccionais, composta por oito itens, o primeiro avalia se os autores descreveram de forma clara os critérios de inclusão e exclusão, antes do recrutamento dos participantes, especificando o risco e a progressão da doença, detalhadamente. O segundo, se os autores realizaram a descrição da amostra do estudo, da população de onde forem retirados, apresentando dados sociodemográficos, a localização e o período no tempo. O terceiro, se os métodos de avaliação da exposição foram válidos e confiáveis, verificando se existe um padrão ouro para comparar as medidas mensuradas, e, a repetibilidade, pela análise da confiabilidade intraobservador e interobservador. No quarto, se os autores utilizaram um padrão na medição da condição estudada, isto é, se a inclusão de participantes ocorreu com base em um diagnóstico ou outra definição. No quinto, se há presença de fatores de confundimento, caracterizado pelo erro sistemático ou viés na estimativa do efeito da exposição, no geral, pela falta de comparabilidade entre os grupos analisados. No sexto, se houve controle dos confundimentos, por meio de estratificação ou análise de dados como a multivariada. No sétimo, se os instrumentos de medição eram válidos e confiáveis, indicando que o desfecho foi mensurado, também, de forma válida e confiável. No oitavo, se o método estatístico foi apropriado, indicando se as variáveis incluídas na análise estatística foram especificadas, se há um método alternativo de análise que foi utilizado e como foi realizado o controle de confundimento.

Já em relação a ferramenta JBI para estudos de coorte, composta por 11 itens, o primeiro avalia se os grupos recrutados para o estudo são comparáveis, apresentando características similares de exposição. No segundo, se a exposição foi mensurada de forma semelhante para os grupos expostos e não expostos, apresentando uma descrição detalhada de como ocorreu esta mensuração. No terceiro, se a mensuração foi realizada de forma válida e confiável, se há a descrição de um padrão ouro para comparação, se há repetibilidade analisada pela confiabilidade intraobservador e interobservador. No quarto, se houve identificação dos confundimentos e mensuração.

No quinto, se houve controle dos confundimentos por estratificação ou análise multivariadas. No sexto, se os participantes estavam livres do desfecho no início do estudo. No sétimo, se os desfechos foram mensurados de forma válida e confiável, através de instrumentos, também, válidos e confiáveis. No oitavo, se o tempo de seguimento foi longo o suficiente para a ocorrência do desfecho. No nono, se houve um follow up completo ou não, descrito as razões da perda de seguimento. No décimo, se os autores consideraram incluir os seguimentos incompletos, ajustando as taxas de denominador dos tempos desiguais de acompanhamento, de modo a evitar o viés de seleção. No décimo primeiro, se o método estatístico foi apropriado, se foi aplicado métodos alternativos, descritas as variáveis incluídas e realizado o controle de confundimento.

4.8 Medidas de efeito

A medida de efeito adotada neste estudo foi a diferença de média de perda de inserção clínica entre grupos etários abaixo de 65 anos e 65 anos ou mais, para estudos do continente americano, europeu e asiático; e, diferença de média de perda de inserção clínica entre os grupos do levantamento do NHANES 1988-1994 e 1999-2004, com idade < 50 anos, 50-74, ≥ 75 anos; sexo masculino e feminino; brancos não hispânicos, negros não hispânicos, americanos mexicanos, outros multirracial; país de nascimento Estados Unidos e estrangeiro; escolaridade < 12, =12, >12; renda familiar baixa, média, alta.

4.9 Método de Síntese

4.9.1 Elegibilidade para a síntese

Os estudos elegíveis para síntese dos dados foram aqueles que se esquadravam em uma das categorias de 20-40, 41-60, 71 anos; ou, mais; < 65 e ≥ 65 anos; ou, < 50 anos e ≥ 50 anos; ou, < 50, 50-74, ≥ 75 anos, independente da avaliação do risco de viés.

4.9.2 Preparo para síntese

Para a obtenção dos dados ausentes de número de indivíduos existentes com o desfecho de perda de inserção clínica $\geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$ mm foi realizado o cálculo a partir da multiplicação da prevalência pelo número de indivíduos da população por faixa etária fornecido pelos estudos.

4.9.3 Tabulação e métodos gráficos

Todos os dados individuais foram apresentados em tabela. Para os dados individuais referentes aos estudos incluídos, foram utilizadas tabelas contendo autor, ano, local do estudo, tamanho total da população, idade por faixas etárias e total de indivíduos por faixa etária, medida de CAL ou de ABL em mm por faixa etária; prevalência de indivíduos ou sítios com CAL maior que, ou, maior ou igual que 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 mm.

Já os dados individuais de prevalência de indivíduos com perda de inserção clínica, a tabela para disposição dos dados continha o número do estudo, faixa etária que ocorreu a maior prevalência e a medida de prevalência de indivíduos com CAL $\geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$, ou, $> 3, 4, 5, 7, 9$ mm. Também, foram apresentados em tabelas, as medidas de prevalência dos sítios com CAL $> 4, 5, 7, 9$ mm ou $\geq 1, 3, 4, 5, 7$ mm.

Quanto aos dados individuais de medidas de perda de inserção clínica, a tabela apresentava o número do estudo, faixa etária com maior perda de inserção clínica referentes a idades < 50 anos e ≥ 50 anos, com as respectivas distâncias da junção cimento esmalte a base de bolsa periodontal para estas faixas em mm.

Sobre os dados individuais de perda óssea alveolar, estes foram apresentados em tabela contendo número do estudo, faixa etária com maior perda óssea nas categorias < 65 anos e ≥ 65 anos, medida de prevalência de indivíduos e sítios com perdas ósseas $\geq 10\%$, medida da distância da junção cimento-esmalte a crista óssea e variação, porcentagem de osso remanescente. Em relação a dados individuais sobre o status periodontal antes da extração, estes foram apresentados em tabelas contendo o número de estudo, elemento dentário sendo categorizado em dente remanescente e extraídos, medidas de perda de inserção clínica antes de extrair e depois de extraídos

Para os dados de síntese, os gráficos de Forest Plot foram utilizados. A avaliação do viés de publicação foi realizada através de gráficos funnel plot, pela observação da assimetria e de áreas vazias, que indicavam ausência de estudos com amostras ou efeitos de magnitudes menores, que não foram incluídos na metanálise. Além dos gráficos, foi utilizada tabela para apresentação de dados de metanálise, por perda de inserção contendo estudos inseridos na metanálise, idade por faixa etária, valor de I^2 de Higgs, Tau ao quadrado, qui quadrado, p valor, prevalência, intervalo de confiança e teste de diferença de subgrupos. A metaregressão, também, foi apresentada por meio de tabela, com valores do I^2 de Higgs, Tau ao quadrado, qui quadrado, H^2 , R^2 , teste residual de heterogeneidade, teste de moderadores, além de intercepto, valor estimado, erro padrão, p-valor e intervalo de confiança.

4.9.4 Métodos estatísticos de síntese

Para o tratamento estatístico de síntese, o software empregado foi o R Project versão 1.3 e o RevMan versão 5. Foi realizada a metanálise pelo método de variância inversa, modelo de efeito randômico, considerando a heterogeneidade dos estudos. O estimador da variância de heterogeneidade (Tau ao quadrado) utilizado foi o DerSimonian e Laird. A estimativa do intervalo de confiança foi realizada com base na distribuição normal das medidas resumo. Obteve-se a medida sumária de prevalência de indivíduos com CAL $\geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$ mm e a diferença de médias de perda óssea alveolar ou nível de inserção clínica entre grupos de estudos.

4.9.5 Métodos para explorar a heterogeneidade

Avaliou-se a heterogeneidade pela estatística Q de Cochran e pela estatística I^2 de Higgins, sendo relevante toda heterogeneidade com $I^2 > 50-90\%$; muito relevante ou substancial, aquela entre 75 a 100%.

A investigação da heterogeneidade, buscado explicá-la, foi realizada pela análise de subgrupo, em que um mesmo estudo poderia pertencer a mais de uma categoria, por apresentar diferentes faixas etárias. Os estudos foram estratificados por subgrupos de idade

nas categorias de 20-40, 41-60, 61-70, ≥ 71 anos; < 65 anos e 65 anos ou mais; < 50, 51-74, 75 anos ou mais; < 50 anos ou 50 anos ou mais; localidade de estudos; sexo; raça/etnia, escolaridade, renda familiar, dentes remanescentes e dentes extraídos. Embora previsto no protocolo, não foi possível estratificar por tipos dentários pela falta desta informação estratificada por idade com dados de perda de inserção clínica.

Os fatores que foram explorados foram o efeito da idade por categorias 20-40, 41-60, 61-70, ≥ 71 na prevalência de indivíduos e sítios com CAL $\geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$ mm; o efeito do local de estudo por continente na diferença de média de perda de inserção de indivíduos com <65 anos e ≥ 65 anos; o efeito da idade <50, 50-74 anos, 75 anos ou mais, do sexo, da raça/etnia, do local de nascimento, da escolaridade e da renda sobre a diferença de média de perda de inserção da população do NHANES 1988-1994 e 1999-2004.

O esperado para a direção do efeito dada a exposição, era que fosse maior a perda de inserção clínica nos expostos a idade mais avançada, os que apresentavam sexo masculino, sem previsão da direção do efeito para raça/etnia, local do nascimento. Já para escolaridade e renda familiar, era esperado que o efeito de maior perda de inserção clínica fosse em direção aos expostos a baixa escolaridade e renda familiar baixa.

A comparação das diferenças entre os subgrupos de idade para o desfecho prevalência de indivíduos ou sítios com perda de inserção clínica foi realizada utilizando o valor do qui quadrado no teste de diferença de subgrupo. Já para os subgrupos de local de estudo por continente, e, dos subgrupos de comparação do NHANES 1988-1994 e 1999-2004, a comparação das diferenças entre os grupos foi realizada pelo teste de efeito global, que utilizou a estatística Z score. Não foi realizado testes de interações para análises de subgrupos.

Não foi realizada a metaregressão, conforme prevista em protocolo de pesquisa, para variáveis fumo ou diabetes porque nos estudos de inquéritos epidemiológicos consultados não foram encontrados dados para as covariáveis fumo ou diabetes estratificadas por idade, indicando quantos indivíduos naquela faixa etária, fumavam e /ou apresentavam diabetes e que possuíam perda de inserção clínica nas categorias CAL $\geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$ mm. Aplicou-se a metaregressão para a variável local de estudo, por continente, pelo modelo de efeitos mistos, por meio da análise do Tau quadrado (variância total), I^2 (variância real) e R^2 (variância entre os subgrupos, correspondendo a proporção explicada da variância verdadeira)

4.9.6 Análise de sensibilidade:

Não foram excluídos estudos da metanálise para verificar a sensibilidade dos resultados diante das modificações efetuadas, não sendo realizada a exclusão de estudos com alto risco de viés, ou de baixa qualidade, ou, remoção de determinadas variáveis, como, também, não foi efetuada nenhuma mudança de valores dos dados, como os faltantes, para verificar o comportamento do efeito. O número escasso de estudos, a classificação da maioria como alto risco de viés, a falta de dados de variáveis que pudessem ser alteradas para avaliar o efeito no desfecho, foram as principais razões para uma não análise de sensibilidade mais robusta.

4.9.7 Avaliação de viés de publicação

O método de Trim and Fill (Duval e Tweedie, 2000) que permite o ajuste dos desfechos obtidos considerando os estudos que não foram publicados, não pode ser aplicado, devido ao número reduzido de estudos.

Embora fossem plotados gráficos de funil para a análise da simetria e avaliação subjetiva do risco de viés de publicação, o número insuficiente de estudos não permitiu que esse tipo de viés fosse detectado com maior certeza, apenas, pelo gráfico de funnel plot e, também, não permitiu aplicação de outra técnica de ajustes aos gráficos.

4.9.8 Avaliação do grau de certeza

Para esta fase da revisão, foi aplicado a ferramenta GRADE PRO, de acesso livre, por meio do acesso eletrônico <<https://www.gradepro.org/>> Duas revisoras independentes realizaram a análise de risco de viés pela ferramenta JBI tools e as discordâncias resolvidas por consenso. Foram construídas três tabelas comparativas com o perfil de evidências GRADE.

A primeira comparação foi entre idade 20-40 e 40-60 anos, a fim de avaliar a certeza da medida de prevalência de indivíduos com perda de inserção clínica $\geq 1, 4, 6, 7$ obtida na metanálise; a segunda comparação foi entre idade menor que 65 e 65 anos ou mais, em que foi avaliado a certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica de estudos do continente americano, europeu, asiático; a terceira comparação foi entre idade menor que 50 e idade de 50 anos ou mais, avaliando a certeza da medida de diferença de média de perda de inserção entre dentes remanescentes e extraídos. Não foi possível analisar a confiabilidade da medida de metanálise obtida nos estudos de NHANES para variáveis idade, sexo, raça/etnia, local de nascimento, escolaridade e renda familiar, uma vez o GRADE não pode ser aplicado a um único estudo. Desta forma, a análise da certeza das medidas da metanálise com os estudos de NHANES será, apenas, descritiva.

Os itens avaliados da certeza da evidência são risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e outras considerações, como viés de publicação, efeito de grande magnitude, potenciais fatores de confusão, gradiente dose-resposta, este último que não se aplica a esta revisão.

O critério adotado para avaliação de risco de viés GRADE, foi baseado na classificação das revisoras no risco de viés na ferramenta JBI tool. Desta forma, receberam a classificação GRADE muito grave, quando todos os estudos da metanálise foram classificados como alto risco de viés na ferramenta JBI tools; grave, quando existiam ao menos um estudo grave e o restante médio e/ou baixo; e, somente recebeu a classificação baixo risco de viés, se todos os estudos fossem classificados como de baixo risco.

Em relação a inconsistência, o critério foi a presença de heterogeneidade, a variabilidade da estimativa de efeito e a sobreposição de intervalos de confiança. Sobre a evidência indireta o critério foi a capacidade do estudo responder a pergunta PICO de pesquisa, diretamente, não apresentando problemas de validade interna e externa

Não foi utilizada a tabela de recomendação da evidência sugerida pelo GRADE pelo fato desta revisão ser de estudos seccionais e a tabela em questão se enquadra melhor em estudos de intervenção como os ensaios clínicos.

5. RESULTADOS

O capítulo de resultados será reportado conforme o modelo PRISMA 20

5.1 Seleção dos estudos

As buscas nas bases de dados foram realizadas entre outubro de 2021 a outubro de 2022, sendo identificados 9952 documentos, sendo PubMed (1303), Embase (4979), Lilacs (3437), busca livre no PubMed (1), teses/dissertações CAPES (93), Google Scholar (139). A busca na literatura cinzenta não alcançou nenhum estudo apto para a inclusão. Na etapa de identificação, 740 artigos foram excluídos, sendo 13 duplicatas, 112 estudos em animais e 615 sem relação ao tema. Um total de 9212 artigos seguiram para a etapa da triagem, sendo excluídos 8996. Dos 216 artigos restantes considerados elegíveis, 195 foram excluídos. Ao fim, 21 artigos foram incluídos na revisão, sendo 19 referentes a questão primária da revisão, que tratou do nível de perda de inserção ou óssea ao longo da idade (APÊNDICE D) (estudos 1 a 19); e 4 referentes a questão secundária, que tratou da diferença de perda de inserção clínica entre dentes extraídos e remanescentes (estudos 15, 16, 20, 21).

5.2 Características dos estudos

Quanto ao desenho de estudo, os estudos referentes a questão primária da revisão são 17 seccionais (estudos 1 a 11; 13 a 18) e 2 coortes (estudos 12 e 19). Em relação aos estudos referentes a questão secundária (estudos 15, 16, 20, 21), 2 são seccionais e 2 coorte. A localidade dos estudos referentes a questão primária foram: no continente americano, Estados Unidos (6), Chile (1); no continente europeu, Alemanha (2), Suécia (2), Dinamarca (1), Espanha (1), França (1), Noruega (1), Portugal (1); no continente asiático, Japão (1), Tailândia (1); no continente africano Quênia (1). Todos os países relacionados a questão secundária pertencem ao continente europeu: Dinamarca (1), Suécia (1), Alemanha e Reino Unido (1) e Reino Unido (1). O idioma de todos os estudos é o inglês.

Para a variável idade das populações de estudo sobre a questão primária, foi considerado categorias de 20-40, 41-60, 61-70, ≥ 71 anos. O estudo 10 não englobou faixas etárias no intervalo 20-40 anos. Para a faixa etária de 41-60 anos, enquadraram-se os estudos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19. Apresentaram faixa de 61-70 anos, os estudos 1, 6, 9, 16; ≥ 71 anos, os estudos 1, 4, 6, 10, 12, 17, 19; e faixas etárias com intersecção em duas categorias, os estudos 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19; e incluíram faixas etárias abaixo de 65 anos, os estudos 1, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 17; e, os 19 estudos apresentaram faixas etárias acima de 65 anos. No total, o intervalo de idade foi de 15-80 anos ou mais, sendo inserido estudo com faixa etária menor que 18 anos, por englobar demais faixas etárias e idades que perfaziam o critério de inclusão (Tabela 4).

Sobre a questão secundária, os estudos 15 e 16 possuíam faixas etárias nas categorias 20-40 anos, 41-60 anos, e, somente o estudo 16 apresentou faixa etária na categoria 61-70 anos e nenhum acima ou igual a 71 anos. Ambos os estudos possuíam faixas abaixo de 65 anos, mas nenhum acima de 65 anos. Quanto ao estudo 20 (Nibali et al., 2017), apresentou faixas etárias de 20-40 anos, 41-60 anos e três faixas com intersecção nas faixas 20-40 e 41-60 anos; 41-60 anos e 61-70 anos; 61-70 e 71 ou mais. Já o estudo 21 (Hull et al., 1997), este apresentou categorias de idade apenas para < 50 anos e 51 anos ou mais (Tabela 5).

As medidas de perda de inserção clínica, foram tratadas nos estudos 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19. Abordaram medidas de perda de inserção e perda óssea alveolar somente o estudo 16. Trataram, apenas, da perda óssea alveolar os estudos 13, 16, 18.

Tabela 4 – Faixas etárias dos estudos em relação a questão primária

Faixas etárias	Estudos incluídos	Total de estudos incluídos
20-40	Exceto estudo 10	18
41-60	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	14
61-70	1, 6, 9, 16	4
71 anos ou mais	1, 4, 6, 10, 12,17,19	7
Intersecção entre faixas	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	17
< 65 anos	1, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 17	9
65 anos ou mais	1 a 19	19

Fonte: A autora, 2022

Tabela 5 – Faixas etárias dos estudos em relação a questão secundária

Faixas etárias	Estudos incluídos	Total de estudos incluídos
20-40	15, 16, 20	3
41-60	15,16, 20	3
61-70	16	1
71 anos ou mais	Nenhum	0
Intersecção entre faixas	21	1
< 65 anos	15, 16	2
65 anos ou mais	Nenhum	0
< 50 anos	20	1
50 anos ou mais	20	1

Fonte: A autora, 2022

5.3 Risco de viés nos estudos

Na avaliação de risco de viés, por meio da ferramenta JBI Tools, 13 estudos apresentaram alto risco de viés (estudos 1, 2, 3, 4, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21); 3, médio risco (5, 6, 8,10); 5, baixo risco (11,12, 18,19) (Apêndice E, tabela 6, 7, 8).

Os estudos seccionais apresentaram os seguintes resultados:

a) Item 1, que avaliou se os critérios de inclusão foram bem definidos, os estudos 2, 6, 7, 13 não atenderam a este quesito.

b) Item 2 e 3, que avaliou se os sujeitos da pesquisa foram descritos com detalhe, e, se a exposição foi mensurada de forma válida e confiável, respectivamente, todos os estudos cumpriram estes quesitos.

c) Item 4, que tratou do uso de instrumentos de mensuração válidos e confiáveis, somente os estudos 6, 11, 18 tiveram resultado satisfatório.

d)Item 5 e 6, que diz respeito aos autores da pesquisa identificarem confundimentos e controlá-los, a maioria identificou, só não ocorrendo esta identificação nos estudos 15, 16 17. Porém, o controle só foi realizado nos estudos 2, 6, 8 ,10, 1, 14, 18.

e) Item 7, que tratou da mensuração do desfecho de forma válida e confiável, só os estudos 6, 11, 17 e 18 atingiram esta condição.

f) Item 8, sobre o uso de métodos estatísticos confiáveis, só os estudos 6, 8, 10, 11 apresentaram tratamento estatístico adequado das variáveis avaliadas

Para os estudos de coorte, os estudos 12 e 19 atenderam todos os itens avaliados. O estudo 20 não atendeu ao item 7, que trata da mensuração do desfecho de forma válida e confiável. Os autores desconheciam as razões das perdas de seguimento, não atendendo ao item 9; bem como, não utilizou método estatístico apropriado, não cumprindo a condição do item 11. O estudo 21 somente atendeu de forma satisfatória o item 8, sobre o tempo de seguimento ser suficiente para a ocorrência do desfecho.

5.4. Resultados individuais dos estudos

5.4.1 Prevalência de perda de inserção clínica

Os estudos que apresentaram a prevalência de indivíduos com perda de inserção clínica (CAL) $\geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ mm foram os estudos 1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 18. No estudo 1, a faixa etária com maior prevalência de perda de inserção foi a de 80-90 anos, com prevalência de indivíduos com CAL ≥ 1 mm de 99.82 (0.20) %; ≥ 2 mm, 96.91 (0.99) %; ≥ 3 mm, 89.19 (1.56)%; ≥ 4 mm, 71.12 (3.20) %; ≥ 5 mm, 51.36 (3.43)%; ≥ 6 mm 31.64 (2.48) %; ≥ 7 mm 20.53 (2.25)%. Sobre o estudo 3, a faixa etária mais prevalente foi a de 55-65 anos e prevalência de indivíduos com CAL ≥ 1 mm, 62%; ≥ 4 mm de 53%; ≥ 7 mm de 31%. Com relação ao estudo 7, a faixa etária mais frequente foi de 45-54 anos, com prevalência de indivíduos com CAL ≥ 1 mm de 100 (0.01) %; ≥ 3 mm, 77.3 (0.15) %; e, 55-64 anos, com CAL ≥ 5 mm, 35.0 (0.15) %. Quanto ao estudo 8, a maior prevalência foi na faixa etária ≥ 55 anos, com prevalência de 23.3 (20.1-26.8) %, para CAL ≥ 5 mm. No estudo 9, a maior prevalência foi para a faixa etária de 50-64 anos, apresentando prevalência de CAL ≥ 3 mm, de 96.4 (0.4) %; ≥ 4 mm, 81.5 (1.8) %; ≥ 5 mm, 62.3 (1.7) %; ≥ 6 mm, 40.7 (1.8) %; ≥ 7 mm, 24.7 (1.5) %. (Tabela 9,10,11).

Para o estudo 10, a faixa etária de 75 anos ou mais apresentou a maior prevalência, sendo 98.4 (0.7) % dos indivíduos com CAL ≥ 3 mm; 69.9 (2.4) %, CAL ≥ 5 mm. A faixa etária de 65-74 anos foi a mais prevalente no estudo 11, sendo 92.7 (25.9) % possuindo CAL ≥ 4 mm; 81.4 (38.9)%, CAL ≥ 5 mm; 69.3 (46.1)%, CAL ≥ 6 mm. Em relação ao estudo 14, as faixas etárias mais prevalentes foram de 65-74 anos, com 100.0 (0.5)% dos indivíduos com CAL ≥ 1 mm; 99.2 (0.4)%, CAL ≥ 2 mm; 78.1 (1.0) %, CAL ≥ 5 mm; 76.3 (1.6) %, CAL ≥ 6 mm; e faixa etária de 35-44 anos, com 98.5 (0.5)% dos indivíduos com CAL ≥ 4 mm. O estudo 18 apresentou maior prevalência de 100.0 (0) % dos indivíduos com CAL ≥ 3 mm para as faixas etárias de 45-54, 55-64, 65-74, 75 anos ou mais; prevalência maior para faixa de 75 anos ou mais, para prevalência de 98.8 (1.6) % dos indivíduos com CAL ≥ 5 mm. (Tabela 9, 10, 11)

Para a prevalência de indivíduos com perda de inserção clínica $> 3, 4, 5, 7, 9$, o estudo 5 apresentou maior prevalência para faixa de 60-64 anos, com 59.03 (0.53) % dos indivíduos possuindo CAL > 4 mm; 28.61 (0.40) %, CAL > 5 mm; 9.79 (0.27) %, CAL > 7 mm; 2.10

(0.11) % CAL > 9 mm. A faixa etária de 75 anos apresentou maior prevalência, sendo 67.3 (1.5) % dos indivíduos com CAL > 3 mm; 21.8 (2.6) %, CAL > 5 mm. (Tabela 9, 10, 11).

Já a prevalência de sítios periodontais com CAL > 4, 5, 7, 9 mm, para o estudo 5 a faixa mais prevalente foi de 60-64 anos, apresentando 5.56 (0.80) % de prevalência de sítios com CAL > 4mm; 1.52 (0.32) %, CAL > 5mm; 0.31 (0.11)%, CAL > 7 mm; 0.05 (0.03) %, CAL > 9 mm. No estudo 15, a faixa com maior prevalência foi de 55-59 anos, com prevalência de 35.9 (28.0) % dos sítios possuindo CAL > 5 mm. Em relação a prevalência de sítios com CAL ≥ 1, 4, 6, 7, 9 mm, o estudo 2 teve maior prevalência na faixa etária de 50-59 anos, com 99.9 (99.7-100) % dos sítios apresentando CAL ≥ 1mm; 63.9 (59.0-68.8), CAL ≥ 4 mm; 20.5 (16.0-25.1), CAL ≥ 7 mm . (Tabela 9, 12 e 13)

Quanto ao estudo 6 , a maior prevalência foi para a faixa etária maior que 80 anos, com 40.4 (30.8) (IC 95%, 33.7-47.2)% dos sítios tendo CAL ≥ 4 mm; 15.0 (20.7) (IC 95%, 10.4-19.5) %, CAL ≥ 6 mm. Sobre o estudo 7, as faixas etárias com maior prevalência foram a categoria 35-44 anos , prevalência 35.7 (0.06) % de sítios com CAL ≥ 1mm; 0.8 (<0.01), CAL ≥ 5mm; e a categoria 55-64 anos, com prevalência de 8.2 (0.04) % de sítios apresentando CAL ≥ 3mm; 2.0 (0.02) %, CAL ≥ 5 mm. (Tabela 9, 12 e 13)

Tabela 10 – Prevalência de indivíduos (%), com perda de inserção clínica (CAL) \geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Estudos	Idade	≥ 1	≥ 2	≥ 3	≥ 4	≥ 5	≥ 6	≥ 7
1	80-90	99.82 (0.20)	96.91 (0.99)	89.19 (1.56)	71.12 (3.20)	51.36 (3.43)	31.64 (2.48)	20.53 (2.25)
3	55-65	62			53			31
7	45-54	100 (<0.01)		77.3 (0.15)				
	55-64					35.0 (0.15)		
8	≥ 55					23.3 (20.1- 26.8)		
9	50-64			96.4 (0.4)	81.5 (1.8)	62.3 (1.7)	40.7 (1.8)	24.7 (1.5)
10	75 ⁺			98.4 (0.7)		69.9 (2.4)		
11	65-74				92.7 (25.9)	81.4 (38.9)	69.3 (46.1)	
14	65-74	100 (0.5)	99.2 (0.4)			78.1 (1.0)	76.3 (1.6)	
	35-44				98.5 (0.5)			
18	45-54			100 (0)				
	55-64			100 (0)				
	65-74			100 (0)				
	75 ⁺					98.8 (1.6)		

Legenda: (%): Porcentagem. CAL: Clinical Attachment Loss. \geq : maior ou igual.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 11 – Prevalência de indivíduos (%), com perda de inserção clínica (CAL) $>$ 3, 4, 5, 6, 7, 9 mm

Estudo	Idade	> 3	> 4	> 5	> 7	> 9
5	60-64		59.03 (0.53)	28.61 (0.40)	9.79 (0.27)	2.10 (0.11)
	75 anos	67.3 (1.5)		21.8 (2.6)		

Legenda: (%): Porcentagem. $>$: maior. CAL: Clinical Attachment Loss mm: milímetro.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 12 – Prevalência de sítios (%), com perda de inserção clínica (CAL) > 4, 5, 7, 9 mm

Estudo	Idade	> 4	> 5	> 7	> 9
5	60-64	5.56 (0.80)	1.52 (0.32)	0.31 (0.11)	0.05 (0.03)
15	55-59		35.9 (28.0)		

Legenda: (%): Porcentagem. >: maior. CAL: Clinical Attachment Loss mm: milímetro.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 13 – Prevalência de sítios (%), com perda de inserção clínica (CAL) ≥ 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm

Estudo	Idade	≥ 1	≥ 3	≥ 4	≥ 5	≥ 6	≥ 7
2	50-59	99.9 (99.7-100)		63.9 (59.0-68.8)			20.5 (16.0-5.1)
6	80+			40.4 (30.8)		15.0 (20.7)	
7	35-44	35.7 (0.06)			0.8 (<0.01)		
	55-64		8.2 (0.04)		2.0 (0.02)		

Legenda: (%): Porcentagem. >: maior. CAL: Clinical Attachment Loss mm: milímetro.

Fonte: A autora, 2022

5.4.2 Medida de perda de inserção clínica (Clinical attachment loss-CAL ou Attachment loss-AL)

Os estudos 4, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19 apresentaram para a faixa etária < 50 anos, intervalo de 20-49 anos, perda de inserção de 0.62 (0.03) mm a 2.39 (1.27) mm. Na faixa ≥ 50, intervalo de 50 -75 anos ou mais, a perda de inserção variou de 1.46 (0.05) mm a 4.90 (1.70) mm. (Tabela 9, 14, 15)

No estudo 4, a maior perda de inserção para faixa etária < 50 anos foi a de 35-49 anos 0.99 (0.03) mm, referente ao NHANES 1988-1994, 0.73 (0.02) mm, referente ao NHANES 1999-2004. Já para faixa etária ≥ 50 anos, foi a faixa ≥ 75 anos, com perda de inserção de 1.89 (0.07) mm (NHANES 1988-1994); 1.68 (0.06) mm (NHANES 1999-2004). Em relação ao estudo 9, também, para faixas < 50 anos, a categoria 30-34 anos apresentou maior perda de inserção clínica, sendo de 1.52 (0.04) mm. A categoria 65 anos ou mais foi a de maior perda de inserção para faixas ≥ 50 anos, de 1.94 (0.06) mm (Tabela 9, 14).

Sobre o estudo 10, que apresentou apenas faixas etárias ≥ 50 anos, a categoria de 65-74 anos apresentou a maior perda de inserção de 1.74 (0.06) mm. Esta mesma categoria foi a

que no estudo 11 apresentou CAL de 3.8 (1.4) mm e possuindo apenas esta categoria no grupo de faixas etárias ≥ 50 anos. Já para as faixas < 50 anos, a categoria de 35-44 anos teve CAL de 2.7 (0.9), sendo a única categoria representando o grupamento menor que 50 anos. Quanto o estudo 12, a categoria 35-39 anos foi a de maior CAL, de 1.53 (0.95) mm para as faixas < 50 anos; e 70-81 anos, para faixas ≥ 50 anos, com CAL de 4.25 (1.87) mm. (Tabela 9, 14)

A categoria de 35-39 foi a que exibiu maior CAL, de 3.2 (0.9) mm para faixas < 50 anos no estudo 15; e a categoria de 55-59 a de maior CAL, de 4.9 (1.7) mm para faixas ≥ 50 anos. Foi de 1.71 (0.87) mm a maior CAL apresentada pela categoria de 41-45 anos, no grupo de faixas < 50 anos no estudo 16; de 3.36 (1.13) mm a maior CAL, categoria 61-65 anos, no grupo de faixas ≥ 50 anos. Sobre o estudo 18, por apresentar faixa etária de 45-54 anos, que possui intersecção nas faixas menores e maiores que 50 anos, considerou-se a categorização de menores de 65 anos, em que a categoria 55-64 anos apresentou maior CAL de 3.0 (0.1) mm; das faixas etárias de 65 anos ou mais, foi a categoria 75 anos ou mais, que teve a maior CAL de 3.6 (1.0) mm. (Tabela 9, 14, 15)

No estudo 19, para as coortes de desenvolvimento do NHANES 2009-2012, de validação do NHANES 2013-2014, a categoria de maior CAL nas faixas < 50 anos foi de 45-49 anos, com perda de inserção de 1.73 (1.02) mm e 1.71 (1.04), respectivamente; nas faixas ≥ 50 anos, foi de 65-69 anos, para a primeira coorte, CAL de 2.38 (1.59) mm; de 60-64, 65-69 anos, para faixas ≥ 50 anos, ambas categorias com CAL de 2.22 mm, variando apenas quanto ao desvio padrão, de 1.35 e 1.22 mm, respectivamente. (Tabela 9, 14)

Tabela 14 – Valores máximos de média de perda de inserção clínica CAL (mm) e desvio padrão para indivíduos com faixa etária < 50 anos e ≥ 50 anos

Estudos	Idade	< 50 anos	≥ 50 anos
4	35-49 ≥ 75	0.99 (0.33) NHANES 1988-1994 1.89 (0.07) NHANES 1999-2004	0.73 (0.02) NHANES 1988-1994 1.68 (0.06) NHANES 1999-2004
9	30-34 65+	1.52 (0.04)	1.94 (0.06)
10	65-74	-	1.74 (0.66)
11	35-44 65-74	2.7 (0.9)	3.8 (1.4)
12	35-39 70-81	1.53 (0.95)	4.25 (1.87)
15	35-39 55-59	3.2 (0.9)	4.9 (2.70)
16	41-45 61-65	1.71 (0.87)	3.36 (1.13)
19	45-49 65-69 (NHANES 2009-2012)	1.73 (1.02) (NHANES 2009-2012) 1.71 (104)	2.38 (1.59) (NHANES 2009-2012) 2.22 (1.35)
	45-49 60-64 65-69 (NHANES 2013-2014)	(NHANES 2013-2014)	2.22 (1.22)

Legenda: NHANES: CAL: Clinical Attachment Loss. National and Nutrition Examination Survey
<: menor. ≥: maior ou igual.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 15 – Média de perda de inserção clínica (CAL) em mm e desvio padrão

Estudo	Idade	< 65 anos	≥ 65 anos
18	55-64 75 +	3.0 (0.1)	3.6 (1.0)

Legenda: CAL: Clinical Attachment Loss. <: menor. ≥: maior ou igual.

Fonte: A autora, 2022

5.4.3 Medida de osso alveolar referentes a perda óssea

Os estudos 13, 16, 17 apresentaram medidas de perda óssea alveolar.

No estudo 13, a maior prevalência de indivíduos e sítios com perda óssea, para perda óssea maior que 10% (BL >10 %), para as faixas < 65 anos, que variaram de 20-64 anos foi a da categoria 55-64 anos, de 66.2 (2.5) % (indivíduos); 10.8 (1.0) % (sítios). A única categoria

≥ 65 anos foi a de 65-79 anos e a prevalência com BL > 10% foi de 78.3 (2.4) % (indivíduos); 17.8 (1.3) % (sítios). Quanto a perda óssea dada pela distância da junção cimento esmalte a crista óssea alveolar em mm, para o intervalo 20-79 anos, houve a variação de 0.2 (0,03) mm a 8.8 (0.5) mm, com a maior categoria de perda nas faixas < 65 anos, a de 55-64 anos, com perda óssea de 5.8 (0.3) mm. Para única categoria ≥ 65 anos, de 65-79 anos, a perda óssea foi de 8.8 (0.5) mm (Tabela 9, 16)

Já o estudo 16, o intervalo de idade de 31-65 anos, teve a maior perda óssea dada pela distância JCE-COA em mm, na única categoria das faixas ≥ 60 anos, de 2.81 (0.93) mm; e nas faixas < 60 anos, a perda óssea foi maior na categoria 51-55 anos 2.71 (1.25) mm. A perda óssea foi de 1.32 (0.36) mm a 2.81 (0.93) mm. Em relação ao estudo 17, para o intervalo de 20 anos a idades de 80 anos ou mais, a medida foi de altura do osso alveolar em porcentagem, sendo a maior altura para a faixa de 20-29 anos de 90.6 (0.3) % mm e a menor altura para idade maior que 80 anos, que foi de 64.7 (2.9) % mm. A maior perda óssea ocorre na passagem de categoria de 30-39, para 40-49 anos, quando o osso alveolar que exibia de altura em porcentagem de 87.3 (0.4) % cai para 81.1 (0.7) % mm (Tabela 9, 16)

Tabela 16. Valores máximos de média de perda óssea alveolar e desvio padrão para indivíduos com faixa etária < 65 anos e ≥ 65 anos

Estudos	Idade	< 65 anos	≥ 65 anos	Varição
13	55-64 65-79	BL > 10% 66.2 (2.5) % (indivíduos) 10.8 (1.0) % (sítios) JCE-COA (mm) 5.8 (0.3)	BL > 10% 78.3 (2.4) % (indivíduos) 17.8 (1.3) % (sítios) JCE-COA (mm) 8.8 (0.5)	JCE-COA 0.2 (0.03) a 8.8 (0.5) mm
16	51-55 61-65	< 60 2.71 (1.25)	≥ 60 2.81 (0.93)	1.31 (0.36) a 2.81 (0.93)
17	20-29 > 80	90.6 (0.3) %	64.7 (2.9)	

Legenda: BL: Bone Loss. %: Porcentagem. JCE-COA: Junção Cimento- Esmalte. mm: milímetro. <: menor. \geq : maior ou igual.

Fonte: A autora, 2022.

5.4.4 Status periodontal anterior a extração dentária

Apenas o estudo 20 (Nibali et al., 2017) apresentou dados de perda de inserção de dentes remanescentes e extraídos avaliados na mesma amostra da população. Os estudos 15 e

16 possuíam, somente, dados de dentes remanescentes, e o estudo 21 (Hull et al.,1997), de dentes extraídos, unicamente.

Quanto aos estudos que trataram, exclusivamente de dentes remanescentes, no estudo 15, para indivíduos < 50 anos, a faixa etária de 35-39 anos possuiu a maior perda de inserção de 3.2 (0.9) mm. Para indivíduos \geq 50 anos, a faixa etária 55-59 anos apresentou a maior perda de inserção de 4.9 (1.7) mm. Já o estudo 16, para o grupo de < 50 anos, a faixa etária de 41-45 anos apresentou maior nível de inserção a sondagem, de 1.71 (0.87) mm; para o grupo de \geq 50 anos, foi a faixa etária de 61-65 anos, com nível de inserção de 3.36 (1.13) mm (Tabela 17).

Sobre o estudo 20, em referência aos dentes remanescentes, a CAL exibida para < 50 anos foi de 2.12 (1.33) mm; \geq 50 anos de 2.51 (1.55) mm. No que se refere a dentes extraídos, para < 50 anos a CAL foi de 3.71 (1.74) mm; para \geq 50 anos, de 4.9 (3.5) mm. A respeito do estudo 21, foi de 7 (4.5) mm a CAL em dentes extraídos no grupo de < 50 anos; 11.3 (4.6) mm, para \geq 50 anos (Tabela 17).

Tabela 17 – Status periodontal anterior a extração dentária

Estudos	Elementos Dentários	Idade	Idade
		< 50 anos Média CAL (mm)	\geq 50 anos Média CAL (mm)
15	Dentes remanescentes	35-39 3.2 (0.9)	55-59 4.9 (1.7)
16	Dentes remanescentes	41-45 1.71 (0.87)	61-65 3.36 (1.13)
20	Dentes remanescentes Dentes extraídos	< 50 anos 2.12 (1.33) 3.71 (1.74)	\geq 50 anos 2.51 (1.55) 4.9 (3.5)
21	Dentes extraídos	< 50 anos 7 (4.5)	\geq 50 anos 11.3 (4.6)

Legenda: CAL: Clinical Attachment Level. mm: milímetro. <: menor. \geq : maior ou igual.
Fonte: A autora, 2022

5.5 Resultados das sínteses

Realizou-se a metanálise dos estudos referentes a medidas de prevalências de indivíduos com perda de inserção clínica com CAL \geq 1 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7mm por subgrupo etário de 20-40 anos, 41-60 anos, e, também, 71 anos ou mais, quando esta última faixa etária estava presente. Calculou a diferença de médias de perda de inserção clínica, em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais, por subgrupos de estudos do continente americano, europeu e asiático; e diferença de média de perda de inserção clínica por subgrupos de idade < 50 anos, 50-69, 71 anos ou mais.

Os estudos 1 e 3 foram inseridos na metanálise de prevalência de indivíduos com CAL \geq 1 mm; 1, 9, 18 com CAL \geq 3 mm ,ou, CAL \geq 5 mm; 1, 3, 9 com CAL \geq 4 mm, ou, CAL \geq 7 mm; 1, 8, 9 com CAL \geq 6 mm, por subgrupo de 20-40 anos; 1 e 3 com CAL \geq 1 mm, ou, CAL \geq 4 mm, ou, CAL \geq 7 mm; 1 e 18 com CAL \geq 3 mm, ou, CAL \geq 5; 1 e 8 com CAL \geq 6 mm, subgrupo 41-60 anos; 9 e 18 com CAL \geq 3 mm, CAL \geq 5 mm, subgrupo 71 anos ou mais. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

Em relação as faixas etárias inseridas na metanálise, para o subgrupo de 20-40 anos, estas foram para indivíduos com CAL \geq 1mm no estudo 1 de 30-39 anos; e, estudo 3, de 25-34 anos; com CAL \geq 3 mm, estudo 1, 30-39 anos, estudo 9, 30-34 anos, estudo 18, 20-34 anos; CAL \geq 4 mm, estudo 1, 30-39 anos; estudo 3, 25-34 anos, estudo 9, 30-34 anos; CAL \geq 5 mm estudo 1, 30-39 anos, estudo 9, 30-34 anos, estudo 18, 20-34 anos; CAL \geq 6 mm, estudo 1, 30-39 anos, estudo 8, 25-34 anos, estudo 9, 30-34; CAL \geq 7 mm, estudo 1, 30-39 anos, estudo 3 25-34 anos, estudo 9, 30-34 anos. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

Já para o subgrupo 41-60 anos, as faixas etárias inseridas na metanálise foram para indivíduos com CAL \geq 1mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 3, 45-54 anos; CAL \geq 3 mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 18, 45-54 anos; CAL \geq 4 mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 3, 45-54 anos; CAL \geq 5 mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 18, 45-54 anos; CAL \geq 6 mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 8, 45-54 anos; CAL \geq 7 mm, estudo 1, 50-59 anos, estudo 3, 45-54 anos. Somente os estudos 9 e 18 possuíam representantes no subgrupo 71 anos ou mais, elegíveis para a metanálise e as faixas etárias inseridas foram de 75 anos ou mais, para CAL \geq 3 mm ou 5 mm. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

Sobre indivíduos do grupo de 20-40 anos, a medida de prevalência resumo e intervalo de confiança 95% (IC 95%), considerando o modelo de efeito randômico foi 0.82 (0.09-1.00) para indivíduos com CAL \geq 1 mm; 0.69 (0.36-0.89), CAL \geq 3 mm; 0.23 (0.14-0.36), CAL \geq

4 mm; 0.14 (0.07-0.27), CAL \geq 5 mm; 0.04 (0.02-0.08), CAL \geq 6 mm; 0.03 (0.02-0.04), CAL \geq 7 mm. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

O teste Q de Cochran foi significativo, para indivíduos com CAL \geq 1mm (Q = 505.11 (p < 0.01); CAL \geq 3mm (Q = 239.71, p < 0.01); CAL \geq 4mm (Q = 62.23, p < 0.01); CAL \geq 5mm (Q = 60.89, p < 0.01); CAL \geq 6mm (Q = 45.46, p < 0.01); CAL \geq 7mm (Q = 5.39, p < 0.01), sugerindo heterogeneidade. O I² de Higgs sugeriu heterogeneidade substancial (I² \geq 50%), representando a variância real entre os estudos (I² = 100% variância real, CAL \geq 1 mm; I² = 99 % variância real, 1% devida ao acaso, CAL \geq 3 mm; I² = 97% variância real, 3% devida ao acaso, CAL \geq 4 mm e CAL \geq 5mm; I² = 96%, variância real, CAL \geq 6 mm; I² = 63%, variância real, 37 % devido ao acaso, CAL \geq 7 mm). Já o Tau ao quadrado foi de 7.7569, representando a variância total para CAL \geq 1mm; 8.7640, CAL \geq 3mm; 0.2779, CAL \geq 4mm; 0.5037, CAL \geq 5mm; 0.5439, CAL \geq 6 mm; 0.0996, CAL \geq 7 mm. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

Em relação ao subgrupo de 41-60 anos, houve significância no teste Q somente para CAL \geq 1mm (Q = 192.51, p \leq 0.01); CAL \geq 3mm (Q = 8.53); CAL \geq 5mm (Q = 37.42, p \leq 0.01); CAL \geq 7 mm (Q = 26.36, p < 0.01), sugerindo heterogeneidade e esta foi substancial, dado pelo I² de Higgs de 99%, 88%, 97%, 96%, respectivamente, superior a 50%, representando a variância real entre os estudos, sendo 1%, 12%, 3% ,4% a variância entre os estudos que é devida ao acaso. A variância total foi de 8.7640, 7.6003, 1.3896, 0.4662, respectivamente, de acordo com o Tau Quadrado. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

Quanto ao grupo de 71 anos ou mais, o teste Q de Cochran não foi significativo para indivíduos com CAL \geq 3 mm, apresentando significância para CAL \geq 5 mm (995.71, p < 0.01), sugerindo heterogeneidade, com I² = 88%, representando a variância real entre estudos e 12% devida ao acaso, com Tau quadrado de 3.8609, indicando a variância total. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

A medida de prevalência sumária de indivíduos com CAL \geq 1mm para os subgrupos 20-40, 41-60 anos foi de 0.88, IC 95% (0.44-0.99); 0.86 (0.71-0.94) com CAL \geq 3 mm para os subgrupos 20-40, 41-60, 71⁺; 0.31 (0.18-0.47) com CAL \geq 4 mm, subgrupos 20-40, 41-60 anos; 0.40 (0.19-0.67) com CAL \geq 5 mm, subgrupos 20-40, 41-60, 71⁺; 0.07 (0.03-0.13) com CAL \geq 6mm, subgrupos 20-40, 41-60; 0.06 (0.02-0.13) com CAL \geq 7 mm, subgrupos 20-40, 41-60. O teste Q de Cochran foi significativo (Q= 722.14, p < 0.01, CAL \geq 1 mm; Q = 692.98, p < 0.01, CAL \geq 3 mm; Q = 380.50, p < 0.01, CAL \geq 4 mm; Q = 995.71, p < 0.01, CAL \geq 5 mm; Q = 275.30, p < 0.01, CAL \geq 6 mm; Q = 178.13, p < 0.01, CAL \geq 7 mm, sugerindo heterogeneidade. (Tabela 18, gráfico 1 a 6)

O I^2 foi substancial de 100% ,variância real, $CAL \geq 1$ mm; $I^2 = 99\%$ variância real, 1% devida ao acaso, $CAL \geq 3$ mm; $I^2 = 99\%$, variância real, 1% devido ao acaso, $CAL \geq 4, 5, 6$ mm; $I^2 = 98\%$, variância real, 2% devido ao acaso, $CAL \geq 7$ mm, sendo a variância total de 5.1168, 1.1522, 0.5946, 1.9877, 0.7513, 1.1397, dada pelo tau quadrado, respectivamente O teste de diferença de subgrupo, pelo modelo de efeito randômico foi significativo para $CAL \geq 3, 4, 5, 7$ com Qui quadrado de 63.84, $df = 2$, $p = < 0.01$; 8.81, $df = 1$, $p < 0.01$; 8.66, $df = 2$, $p < 0.01$; 10.40, $df = 1$, $p < 0.01$, respectivamente. (Tabela 18, gráfico de 1 a 6)

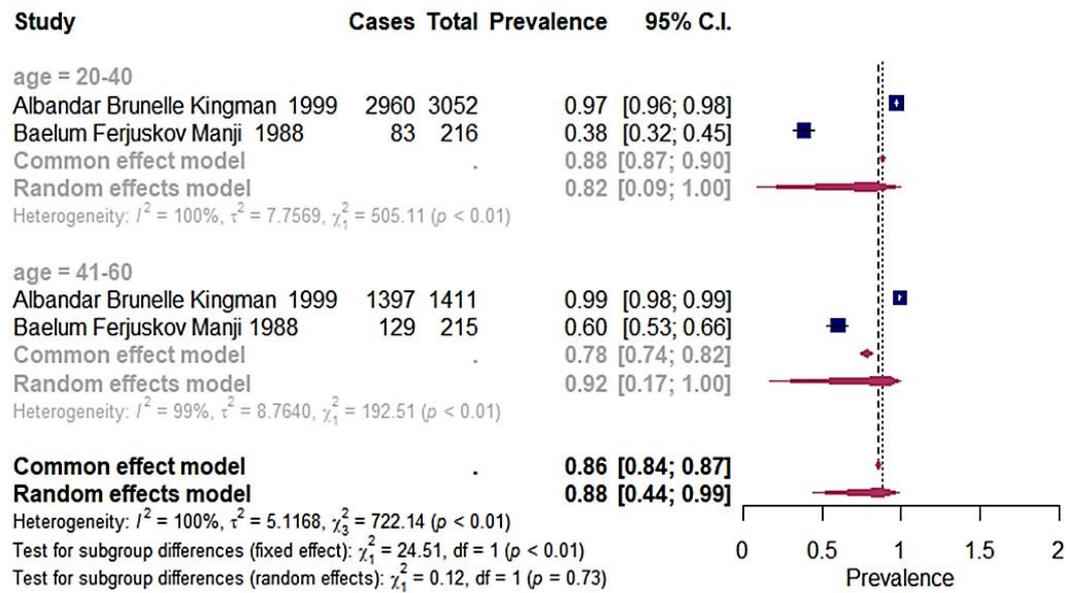
Tabela 18 – Resultados da metanálise por subgrupos de idade e prevalência de indivíduos com CAL \geq 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm

Perda de inserção	Estudo	Idade	I ²	T ²	X ²	p-valor	Prevalência	IC 95%
CAL\geq1	1, 3	20-40	100%	7.7569	505.11	<0.01	0.82	(0.09-1.00)
	1, 3	41-60	99%	8.7640	192.51	<0.01	0.92	(0.17-1.00)
	1, 3	Total	100%	5.1168	722.14	<0.01	0.88	(0.44-0.99)
		\neq Subgrupo			0.12	0.73		
CAL\geq3	1, 9, 18	20-40	99%	1,3762	239,71	<0.01	0.69	(0.36-0.89)
	1, 18	41-60	88%	7.6003	8.53	<0.01	0.92	(0.18-1.00)
	1, 9	71 ⁺	0%	0	0.16	0.69	0.98	(0.97-0.99)
	1, 9, 18	Total	99%	1.1522	692.98	<0.01	0.86	(0.71-0.94)
	\neq Subgrupo			18.38	<0.01			
CAL\geq4	1, 3, 9	20-40	97%	0.2779	62.23	<0.01	0.23	(0.14-0.36)
	1, 9	41-60	0	0	0.11	0.74	0.44	(0.41-0.46)
	1, 2, 9	Total	99%	0.5946	380.50	<0.01	0.31	(0.18-0.47)
		\neq Subgrupo			8.81	<0.01		
CAL\geq5	1, 9, 18	20-40	97%	0.5037	60.89	<0.01	0.14	(0.07-0.27)
	1,18	41-60	97%	1.3896	37.42	<0.01	0.44	(0.13-0.81)
	9, 18	71 ⁺	88%	3.8609	8.49	<0.01	0.89	(0.32-0.99)
	1, 9, 18	Total	99%	1.9877	995.71	<0.01	0.40	(0.19-0.67)
	\neq Subgrupo			8.66	0.01			
CAL\geq6	1, 8, 9	20-40	96%	0.5439	45.46	<0.01	0.04	(0.02-0.08)
	1, 8	41-60	0%	0	0.3	0.58	0.15	(0.14-0.17)
	1, 8, 9	Total	99%	0.7510	275.30	<0.01	0.07	(0.03-0.13)
		\neq Subgrupo			12.78	0.59		
CAL\geq7	1, 3, 9	20-40	63%	0.0996	5.39	0.07	0.03	(0.02-0.04)
	1, 3	41-60	96%	0.4662	26.36	<0.01	0.14	(0.06-0.30)
	1, 3, 9	Total	98%	1.1397	178.13	<0.01	0.06	(0.02-0.13)
		\neq Subgrupo			10.40	<0.01		

Legenda: I²: I de Higgs. T²: Tau ao quadrado. X²: Qui quadrado. IC: intervalo de confiança. CAL: Clinical Attachment Loss

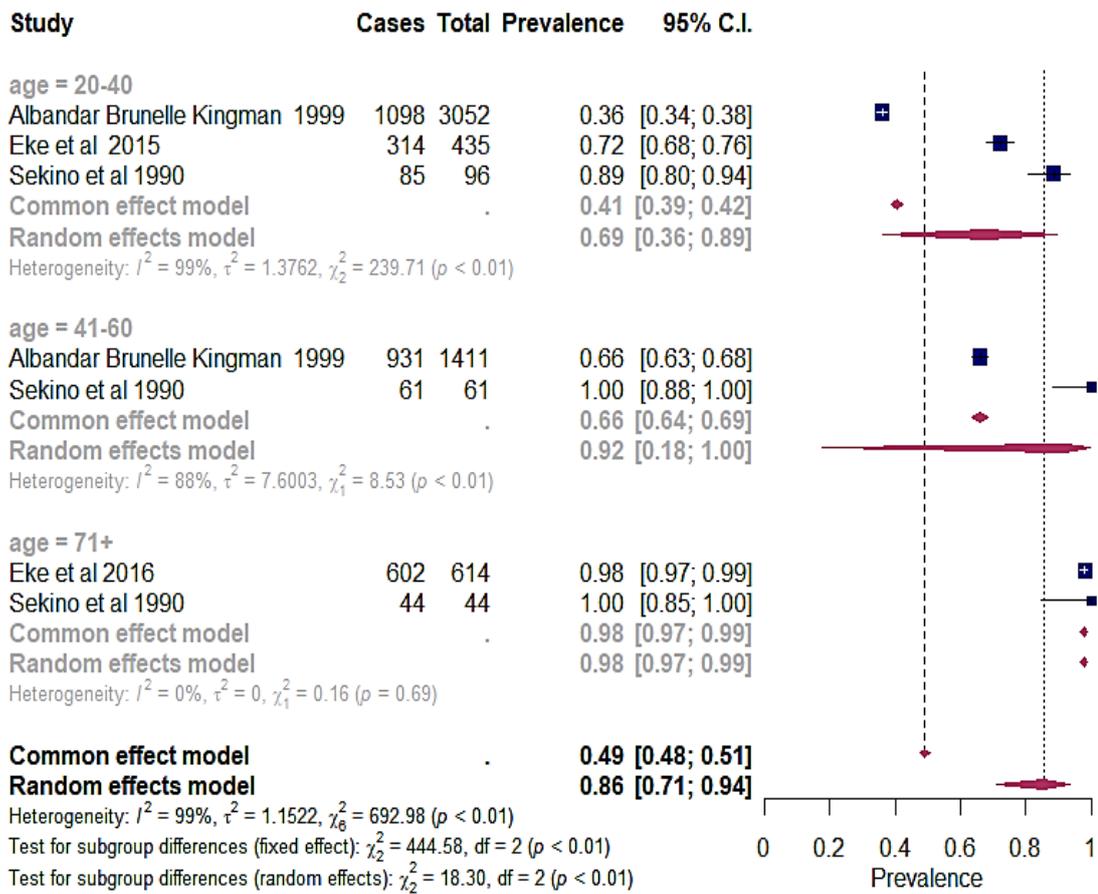
Fonte: A autora, 2022

Gráfico 1 – Forest Plot- Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL \geq 1mm por subgrupo de idade 20-40 anos, 41-60 anos.



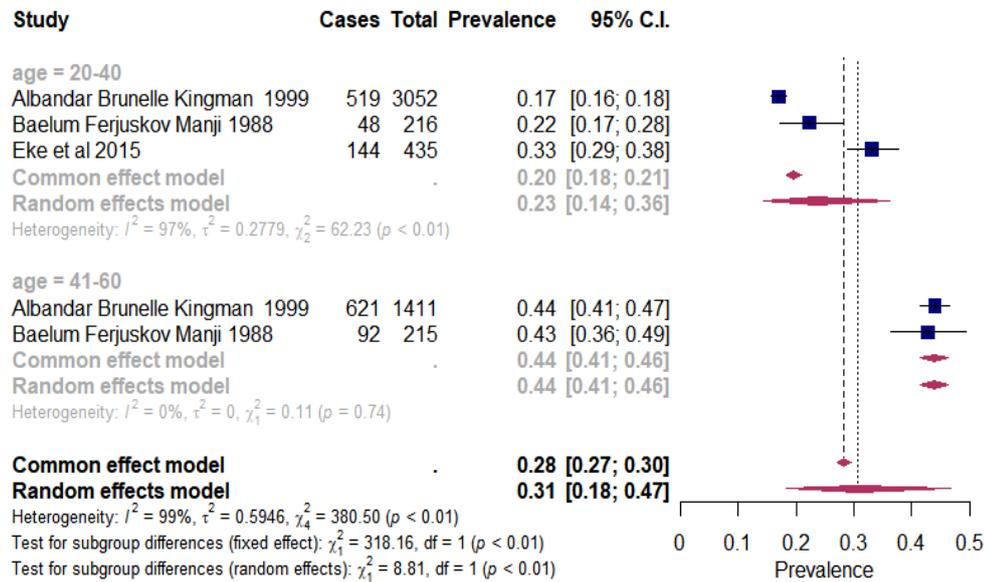
Fonte: A autora, 2022

Gráfico 2 – Forest Plot- Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL \geq 3mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60, 71+ anos



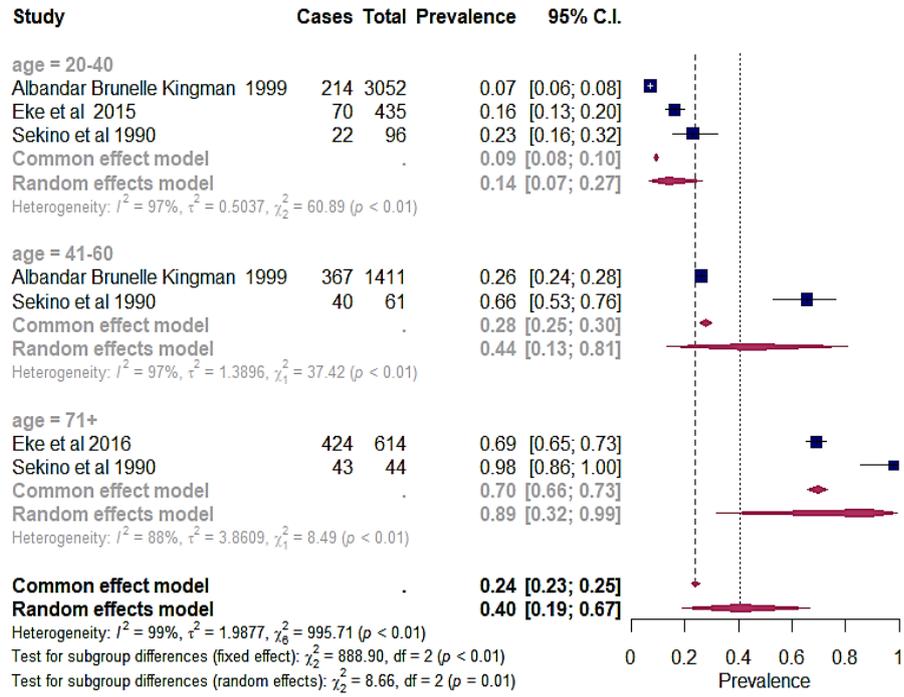
Fonte: A autora, 2022

Gráfico 3 – Forest Plot- Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL \geq 4mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos



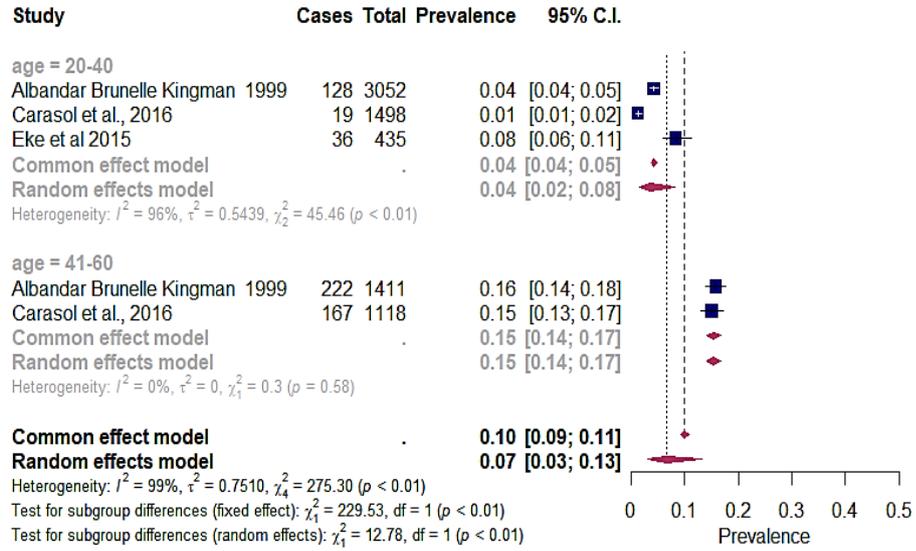
Fonte: A autora, 2022

Gráfico 4 – Forest Plot- Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 5mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60, 71+ anos



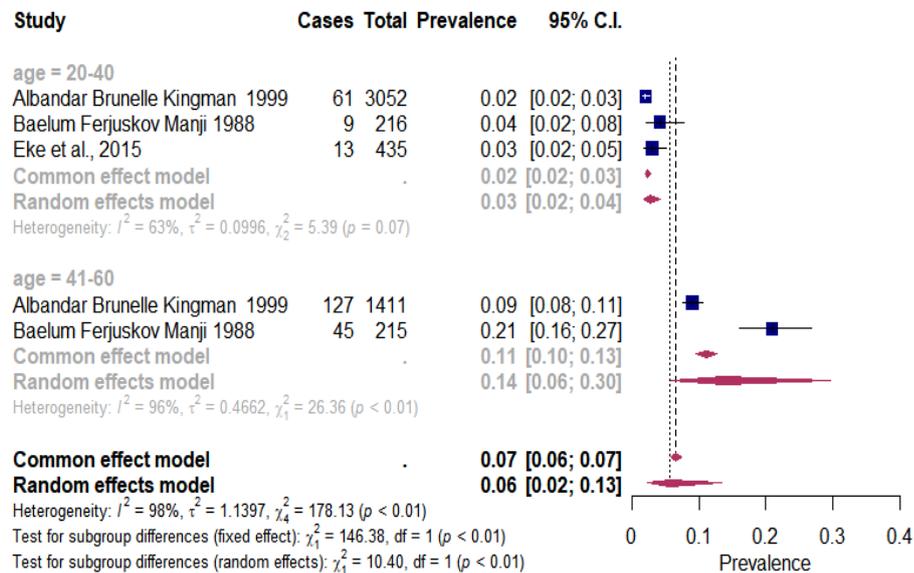
Fonte: A autora, 2022

Gráfico 5 – Forest Plot - Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL ≥ 6mm por subgrupo de idade 20-40, 41-61 anos



Fonte: A autora, 2022

Gráfico 6 – Forest Plot - Prevalência de indivíduos com perda de inserção CAL \geq 7mm por subgrupo de idade 20-40, 41-60 anos



Fonte: A autora, 2022

Realizou-se a metaregressão, para a covariável local do estudo utilizando o modelo de efeitos mistos e estimador DL, de DerSimonian, Laird, 1986, apesar do número reduzido de estudos, e, como resultado para indivíduos CAL \geq 1mm foi observado para o subgrupo de estudos do continente americano uma associação com a prevalência de perda de inserção maior ou igual a 1 mm, que foi significativa ($p < 0.001$). O I^2 da metaregressão foi 94.30%, indicando a variância real entre estudos (5.7% é devido ao acaso), e, o tau ao quadrado de 0.4395 (SE = 0.4926), indicando a variância total. O resultado de R^2 sugeriu que 91.30% da variância real entre os subgrupos de idade 20-40 e 41-60 é explicada pelo local de estudo. Não houve outros resultados significativos. Os demais resultados da metaregressão encontram-se nas tabelas 19 e tabela 20.

Tabela 19 – Resultados da metaregressão para a covariável local de estudo

Perda de inserção clínica	T ² (SE)	I ²	H ²	R ²	Teste residual de heterogeneidade	Teste de moderadores
CAL ≥1	0.4395 (0.4926)	94.30%	17.56	91.41%	Q (df=2) 35.1171 p-valor <0.0001	Q (df=1) 34.6905 p-valor <0.0001
CAL ≥3	1.0811 (1.2148)	99.21%	126.91	6.17%	Q (df=5) 634.5664 p-valor <0.0001	Q (df=1) 4.1472 p-valor <0.0417
CAL ≥4	0.6669 (0.6948)	99.20%	124.94	0.00%	Q (df=3) 374.8188 p-valor <0.0001	Q (df=1) 0.0099 p-valor <0.0001
CAL ≥5	2.0324 (1.7558)	99.48%	193.76	0.00%	Q (df=5) 968.8029 p-valor <0.0001	Q (df=1) 2.6996 p-valor 0.1004
CAL ≥6	1.1772 (1.1770)	98.89%	89.96	0.00%	Q (df=3) 269.8712 p-valor <0.0001	Q (df=1) 0.3823 p-valor 0.5364
CAL ≥7	1.1045 (1.0510)	97.61%	41.84	3.09%	Q (df=3) 125.5218 p-valor <0.0001	Q (df=1) 1.0830 p-valor <0.2980

Legenda: T²: Tau ao quadrado. I²: estatística I de Higgs. H²: estatística H. R²: Coeficiente de regressão.

Q: qui quadrado. Df: grau de liberdade CAL: Clinical Attachment Level

Fonte: A autora, 2022

Tabela 20 – Análise do modelo de metaregressão para a covariável local de estudo

Perda de inserção clínica	Intercepto/ covariável (SE)	Z-valor	p-valor	IC 95%
CAL ≥1	Intercepto -0.0329 (0.4791)	-0.0687	0.9452	(-0.9719-0.9060)
	Continente Americano 4.0342 (0.6849)	5.8899	<0.0001	(2.6917-5.3766)
CAL ≥3	Intercepto 1.1907 (0.5257)	2.2651	0.0235	(0.1604-2.2210)
	Continente Asiático 1.9823 (0.9734)	2.0365	0.0417	(0.0745-3.8902)
CAL ≥4	Intercepto -0.7689 (0.5873)	-1.3092	0.1905	(-1.9199-0.3822)
	Continente Americano 4.0342 (0.6849)	5.8899	0.9208	(-1.5533-1.4033)
CAL ≥5	Intercepto --1.1196 (0.7143)	-1.5674	0.1170	(-2.5195-0.2804)
	Continente Asiático 1.8669 (1.1363)	1.6430	0.1004	(-0.3601-4.0940)
CAL ≥6	Intercepto -2.4035 (0.6303)	-3.8135	0.0001	(-3.6388-1.1682)
	Continente Europeu - 0.6185 (1.0004)	- 0.6183	0.5364	(-2.5792-1.3421)
CAL ≥7	Intercepto -2.1986 (0.7665)	-2.8685	0.0041	(-3.7008-0.6964)
	Continente Americano -1.0234 (0.9833)	-1.0407	0.2980	(-2.9507-0.9040)

Legenda: CAL: Clinical Attachment Level. Z: Valor Z score. IC: intervalo de confiança.

Fonte: A autora, 2022

Quanto a análise de subgrupos de estudos por continentes, para indivíduos abaixo de 65 anos e acima de 65 anos (gráfico 7), a medida resumo de diferença de média de perda de inserção para os artigos do continente americano, considerando o efeito randômico foi em módulo de 0.55 mm, IC 95% (0.46-0.64), para um total de 47943 indivíduos, que correspondia uma amostra representativa da população americana de menos de 65 anos e 42429 indivíduos representando os maiores de 65 anos, variando de 0.00 a 1.27 mm. O teste Q de Cochran foi significativo, sugerindo heterogeneidade ($Q = 550222.29$, $df = 57$, $p < 0.000001$). O $I^2 = 100\%$ representou a heterogeneidade substancial, representando a variância real entre estudos e 0.12, a variância total, dado pelo valor de tau ao quadrado. O peso sumário dos estudos foi de 76.20%. e o teste de efeito global foi significativo ($Z = 11.98$, $p < 0.000001$). (Apêndice H, gráfico 7)

Sobre o estudo do continente europeu, a diferença de média de perda de inserção foi em módulo de 1.44, IC 95% (1.86, 1.01), sendo 2619 indivíduos compondo a amostra representativa da população de países europeus com idade menor de 65 anos, e 2748, representando a população maior que 65 anos. O teste Q sugeriu heterogeneidade ($Q = 238.34$, $df = 11$, $p < 0.00001$), sendo substancial, dado por $I^2 = 96\%$, representando a variância real entre estudos, com 4% devido ao acaso; 0.54, a variância total, segundo o valor de tau ao quadrado, e o peso sumário dos estudos, foi 13.5%. Houve significância no teste de efeito global ($Z = 6.62$, $p < 0.00001$). (Apêndice H, gráfico 7)

Quanto ao estudo do continente asiático, foi, em módulo, 1.05 IC 95% (1.41, 0.68) a diferença de média de perda de inserção, com 722 indivíduos representando a população asiática menor que 65 anos; 884, a população maior que 65 anos. O teste de heterogeneidade Q foi significativo e substancial ($Q = 5516.67$, $df = 7$, $p < 0.00001$; $I^2 = 100\%$ -variância real entre os estudos; Tau ao quadrado = 0.27 -variância total). O peso dos estudos foi de 10.3%. O teste de efeito global apresentou significância ($Z = 5.61$, $p < 0.00001$). (Apêndice H, gráfico 7)

A medida sumária de diferença de perda de inserção da análise de subgrupos de estudos por continente foi em módulo de 0.72 (0.80, 0.64), com 51584 indivíduos representando a população de menores de 65 anos, e 46061, os maiores de 65 anos dos três continentes. O teste Q demonstrou heterogeneidade significativa ($Q = 556928.00$, $df = 77$ ($p < 0.00001$), substancial, segundo I^2 de 100%, representando a variância real, sendo 0.12 a variância total entre estudos, conforme o tau ao quadrado. (Apêndice H, gráfico 7)

Ambos, teste de efeito global ($Z = 17.82$, $p < 0.00001$) e teste de diferença de subgrupos ($Q = 21.40$, $df = 2$, $p < 0.0001$, $I^2 = 90.7\%$, variância total entre subgrupos, 9.3% devido ao acaso) foram significativos.

A metanálise de estudo com medida de perda de inserção clínica por subgrupos de idade de menores de 50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça / etnia, país de nascimento, escolaridade e renda familiar foi realizada a partir da comparação de populações do NHANES 1988-1994 e NHANES 1999-2004, que foram levantamentos que apresentavam informações destas variáveis. (Apêndice H, gráfico 8)

Observou-se que indivíduos com idade menor que 50 anos, de 50-64 anos apresentaram diferença de média de perda de inserção entre os dois levantamentos de 0.34 (0.31-0.38); 0.94 (0.77, 1.10); 1.27 (1.19-1.36), IC 95%. O teste Q sugestivo de heterogeneidade com significância foi verificado somente para o subgrupo de 50-64 anos ($Q = 54.40$, $df = 3$, $p < 0.00001$), sendo substancial, dado pelo $I^2 = 94\%$, representando a variância real entre os estudos, com 6% devido ao acaso; variância total de 0.03, segundo o tau ao quadrado. Houve significância no teste de efeito global para todos subgrupos etários ($Z = 18.09$, $Z = 11.20$, $Z = 30.05$), $p < 0.00001$) e o peso do estudo foi de 15.3%. (Apêndice H, gráfico 8)

Para o sexo feminino, a diferença resumo de média de perda de inserção clínica entre os dois levantamentos foi significativa de 0.20 (0.17, 0.23), IC 95%. Não houve pelo teste Q heterogeneidade significativa, com I^2 e tau quadrado apresentando valor zero. O teste de efeito global foi significativo ($Z = 14.14$, $p < 0.00001$). O peso dos estudos foi de 7.8%. Não foi encontrada diferença de média para o sexo masculino entre os levantamentos. (Apêndice H, gráfico 8)

Em relação a raça/etnia, a diferença de média de perda de inserção, esta foi significativa de 0.12 (0.06, 0.18) para negros não hispânicos; americanos mexicanos -0.05 (-0.13, 0.03); outros de origem multirracial 0.16 (0.08, 0.24). O peso do estudo foi 7.7%, 7.6% e 7.5%, por subgrupos desta variável que foi analisada. Não houve heterogeneidade significativa no subgrupo e somente os negros não hispânicos e outros de origem multirracial tiveram significância no teste de efeito global ($Z = 4.24$, $p < 0.0001$; $Z = 3.85$, $p < 0.0001$, respectivamente). (Apêndice H, gráfico 8)

Quanto a origem do nascimento, não houve diferença de média de perda de inserção para indivíduos cujo país de nascimento foi os Estados Unidos. Já aqueles cujo país de origem foi estrangeiro, a diferença de média foi significativa de 0.12 (0.07, 0.16). Não houve

heterogeneidade significativa. O teste de efeito global apresentou significância ($Z = 4.88$, $p < 0.00001$). O peso do estudo foi de 7.7% para esta variável de análise. (Apêndice H, gráfico 8)

Sobre a escolaridade, só apresentaram diferença de média, indivíduos com escolaridade < 12 anos e igual a 12 anos. Esta diferença foi significativa de 0.46 (0.41-0.51) para escolaridade < 12 anos, e de 0.15 (0.10, 0.19) para escolaridade igual 12 anos. A heterogeneidade não foi significativa para esses subgrupos. Observou-se significância para o teste de efeito global ($Z = 19.13$, $p < 0.0001$; $Z = 6.84$, $p < 0.0001$, respectivamente). Para estes subgrupos, o peso do estudo foi de 7.7% e 7.8%. (Apêndice H, gráfico 8)

Sobre a renda familiar, aqueles que apresentaram renda familiar baixa e média apresentaram diferença de média de perda de inserção significativa entre os levantamentos de 0.23 (0.09, 0.37) e 0.12 (0.06, 0.18), respectivamente. Verificou-se sugestão de heterogeneidade significativa e substancial, somente, para a renda familiar baixa ($Q = 10.89$, $df = 1$, $p = 0.0010$; $I^2 = 91\%$, representando a variância real entre estudos, com 9% ao acaso); variância total = 0.01, dado pelo tau ao quadrado. O peso de estudo foi de 7.8% para os subgrupos baixa e média renda. (Apêndice H, gráfico 8)

A diferença de média de perda de inserção sumária entre indivíduos por subgrupos de idade (menor que 50 anos, 50-60 anos, 75 anos ou mais, sexo, raça/ etnia, local de origem de nascimento, escolaridade e baixa renda foi significativa de 0.38 (0.27,0.49). O teste Q sugeriu heterogeneidade significativa e substancial ($Q = 1933.79$, $df = 25$, $p < 0.00001$; $I^2 = 99\%$, variância real entre os estudos, com 1% devido ao acaso; variância total de 0.08, dado pelo tau ao quadrado). Houve significância para o teste de efeito global ($Z = 6.76$, $p < 0.00001$) e para teste de diferença de subgrupos ($Q = 925.45$, $df = 11$, $p < 0.00001$; $I^2 = 98.8\%$, variância real entre os estudos, com 1.2% de variância devida ao acaso. (Apêndice H, gráfico 8).

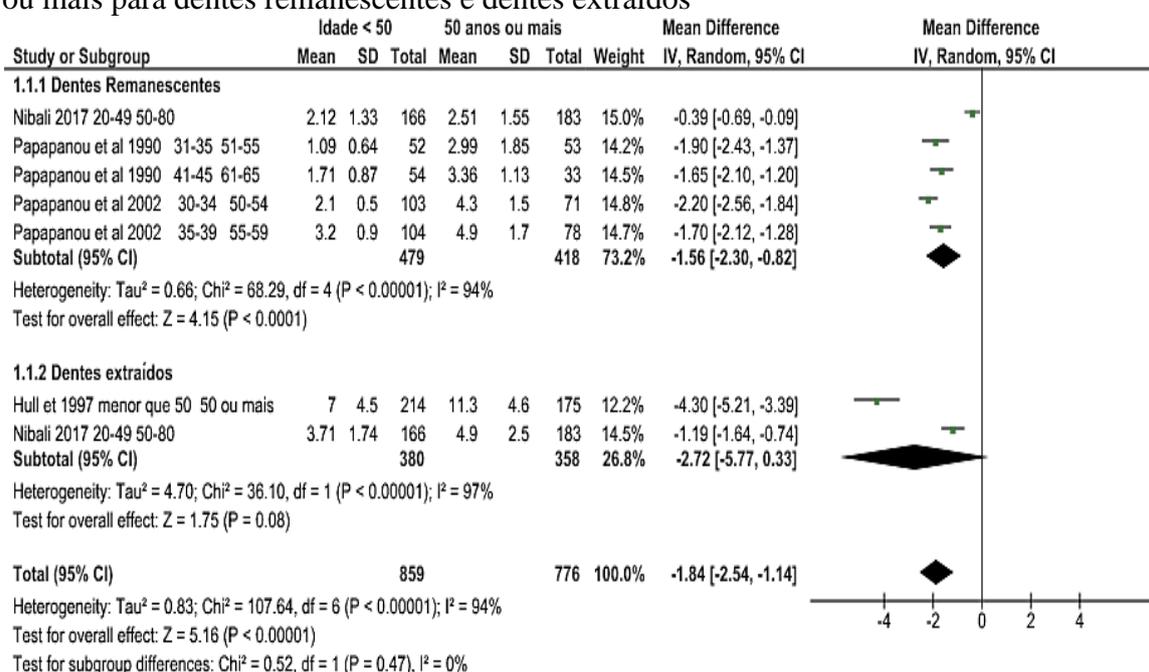
A análise de subgrupo para avaliação da perda de inserção entre indivíduos < 50 anos e de 50 anos ou mais para dentes remanescentes e dentes extraídos demonstrou uma diferença de média de perda de inserção significativa para o subgrupo de dentes remanescentes de 1.56 (2.30, 0.82); de 2.72 (5.77, 0.33), dentes extraídos. Um total de 479 indivíduos foi representativo da população com menos de 50 anos, e 418 indivíduos com idade igual ou mais de 50 anos, para o subgrupo de dentes remanescentes; de 380 e 358, para o subgrupo de dentes extraídos. (Gráfico 9).

Ambos subgrupos apresentaram heterogeneidade significativa e substancial, com efeito global significativo, apenas, para subgrupo dentes remanescentes (dentes remanescentes: $Q = 68.29$, $df = 4$, $p < 0.00001$; $I^2 = 94\%$, variância real entre os estudos, 6% devido ao acaso; $Z = 4.15$, $p < 0.00001$); dentes extraídos: $Q = 36.10$, $df = 1$, $p < 0.00001$; I^2

= 97%, variância real entre os estudos, 3% devido ao acaso; $Z = 1.75$, $p = 0.08$). A diferença de média de perda de inserção sumária da análise de subgrupo de 1.84 (2.54, 1.14) não foi significativa ($p = 0.47$), com total de 859 indivíduos representando população abaixo de 50 anos, e 776, de 50 anos ou mais. (Gráfico 9)

O teste Q foi sugestivo de heterogeneidade significativa ($Q=107.64$, $df = 6$, $p < 0.00001$). O I^2 foi igual a 94%, representado a variância real entre estudos, sendo 6 % devido ao acaso. O teste de efeito global foi significativo ($Z = 5.16$, $p < 0.00001$). O teste de diferença de subgrupos não foi significativo ($Q = 0.52$, $df = 1$, $p = 0.47$, $I^2 = 0\%$). (Gráfico 9)

Gráfico 9. Diferença de média de perda de inserção entre indivíduos < 50 anos e de 50 anos ou mais para dentes remanescentes e dentes extraídos



Fonte: A autora, 2022

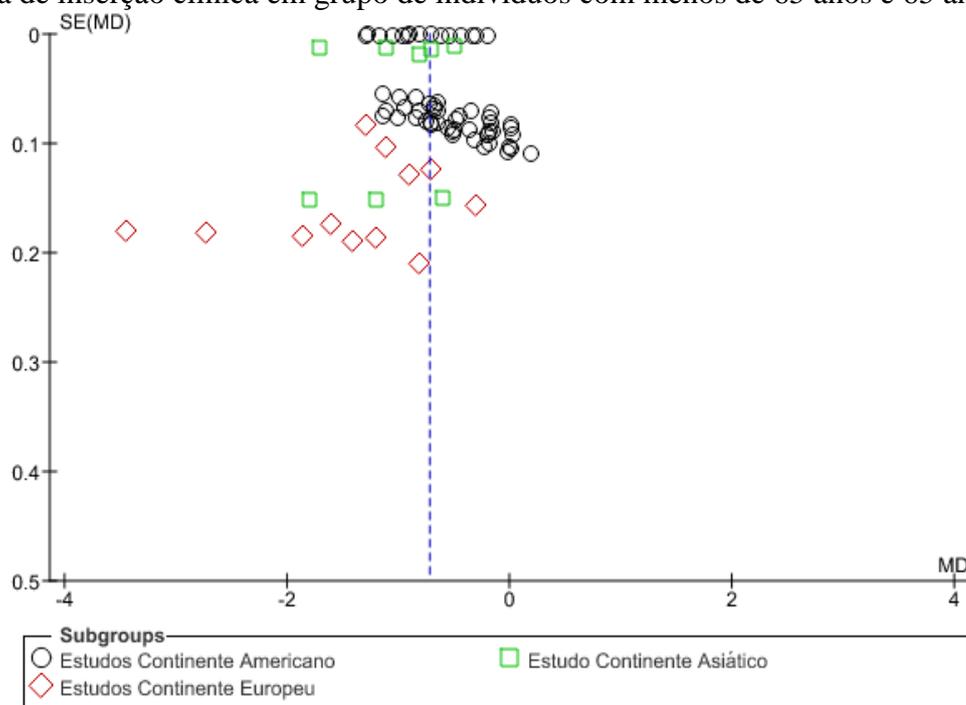
5.6 Viés de publicação

A avaliação do viés de publicação para os estudos de prevalência de indivíduos com perda de inserção de $CAL \geq 1, 3, 4, 5, 6, 7$ pelo gráfico de funil, bem como o teste de avaliação de viés de publicação por regressão de Egger, pelo método Trim and Fill, não foi possível de ser aplicado devido ao número insuficiente de estudos.

Para os estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na metanálise, apesar da quantidade reduzida de estudos, foi observado que os estudos americanos se mostraram mais precisos e se mantiveram próximo a linha vertical, com equilíbrio na simetria, indicando que na metanálise foram incluídos estudos deste continente com população para faixas etárias de menos de 65 anos e de 65 anos ou mais de forma equilibrada (Gráfico 10).

Já os estudos europeus, mostram-se com maior imprecisão, se dispersando mais entorno da linha central, com tendência favorável ao lado esquerdo do gráfico representado pela exposição idade 65 anos, que sugere um viés de publicação de estudos de perda de inserção clínica para faixas etárias menores, de modo que os mais publicados são os de populações com idade mais avançada, podendo apresentar medidas maiores de perda de inserção, sendo menos publicado estudos com pouca variação na perda de inserção, no geral, apresentado em indivíduos mais jovens. Já o continente asiático, representado por um único estudo, que impossibilita uma análise mais robusta, o comportamento exibido foi uma dispersão intermediária no entorno da linha central, em relação aos estudos americanos de baixa dispersão e estudos europeus de alta dispersão, com mais categorias de idade mais avançada, podendo haver um risco de viés de publicação médio, com uma tendência de menor publicação de estudos de perda de inserção de grupos mais jovens (Gráfico 10).

Gráfico 10. Funnel Plot para avaliação do viés de publicação dos estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na revisão sistemática, comparando a diferença de médias de perda de inserção clínica em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais



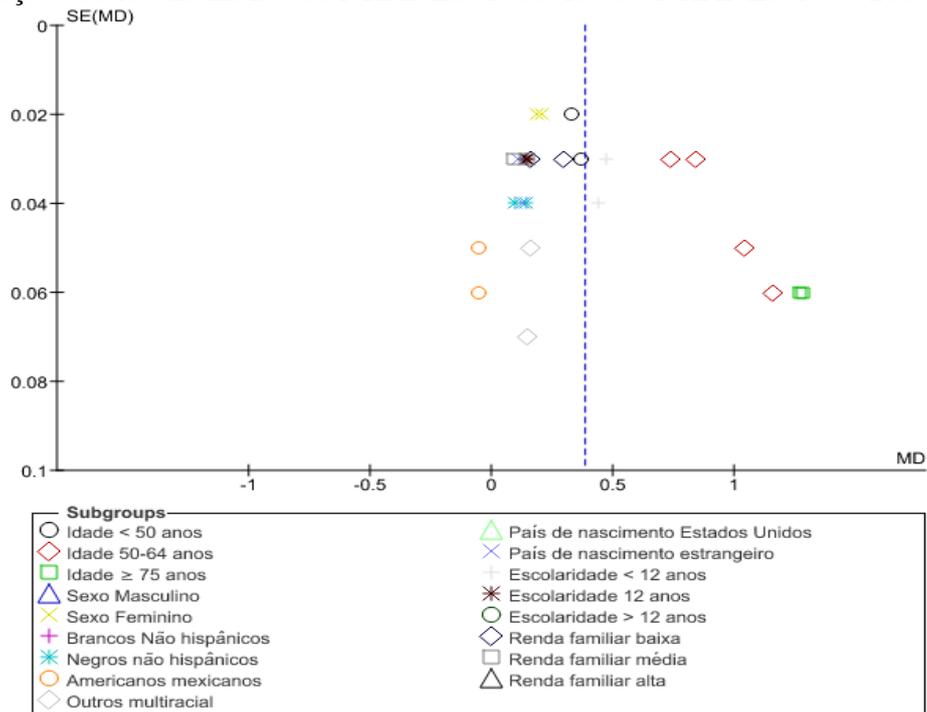
Fonte: A autora, 2022

Não foi possível avaliar o viés de publicação na análise de diferença de perda de inserção clínica pela comparação dos estudos do NHANES por envolver apenas um estudo. No entanto, o gráfico de funnel plot foi gerado e o que pode ser observado é que houve pouca dispersão dos dados em torno da linha vertical para indivíduos menores de 50 anos e muita dispersão para grupos 50-64 e maiores de 75 anos (Gráfico 11).

Como estudos como NHANES pode está sujeito ao viés de não respondente, pode ter ocorrido que os indivíduos que mais responderam aos inquéritos eram os que exibiam menor diferença de perda de inserção ao longo dos anos. Por exemplo, grupos outras raças/ etnias, origem multirracial, como americanos mexicanos, foram grupos que não apresentaram uma diferença significativa entre os NHANES porque podem não está bem representado nas amostras, respondendo aos inquéritos os que possuem menor doença periodontal, que tem acesso aos serviços de saúde. Se grandes estudos populacionais não incluir indivíduos representativos destas categorias, fornecendo igual chance de indivíduos com maior grau de doença periodontal e do de menor grau participarem dos inquéritos, isto pode resultar em poucas diferenças de perda de inserção entre os levantamentos realizados. A tendência será que a comunidade científica deixará de publicar e executar pesquisas sobre variáveis que não

mostraram relevância no NHANES, já que buscam estudar comportamentos mais frequentes na população e, não, aqueles que não variam conforme o tempo (Gráfico 11).

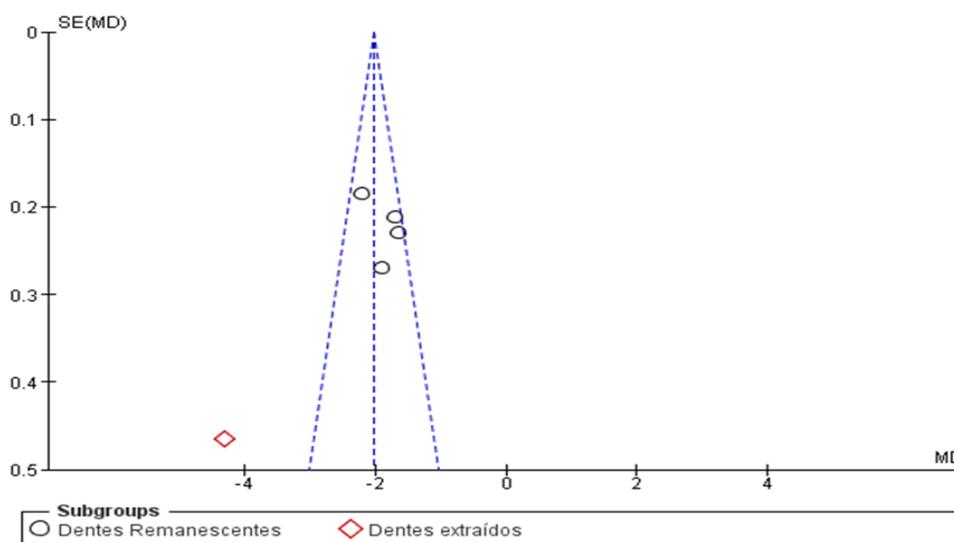
Gráfico 11. Funnel Plot -Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1984 e NHANES 1999-2004)



Fonte: A autora, 2022

Para a análise de diferença de média de perda de inserção entre indivíduos com menos de 50 anos e mais de 50 anos para dentes remanescentes e dentes extraídos, pode ser observado no funnel plot que houve pouca dispersão dos dados de dentes extraídos no entorno da linha central, e, o único estudo para dentes extraídos foi o que mais dispersou e que apresentou a maior diferença média de perda de inserção entre os grupos etários. Verificou-se que na literatura há poucos estudos publicados de dentes extraídos, podendo existir um viés de publicação, sendo mais favorável a divulgação de dados de dentes que não foram perdidos, indicando que, ou menos estudos deste tema são realizados de fato, ou, que os resultados, que indicaria que a extração ocorreu muitas das vezes em dentes com inserção, não se mostra de interesse por parte de grupos de pesquisa com conflitos de interesse, financiados por empresas de sistemas de implante (Gráfico 12)

Gráfico 12. Funnel Plot dos estudos da análise de diferença de média de perda de inserção entre indivíduos < 50 anos e de 50 anos ou mais para dentes remanescentes e dentes extraídos



Fonte: A autora, 2022

5.7 Nível de certeza

Para $CAL \geq 1$, ≥ 4 , ≥ 7 , que englobaram na metanálise, 2, 3, 3, estudos respectivamente, esses foram classificados no domínio de risco de viés da ferramenta GRADE como muito grave, pela maioria dos estudos apresentarem alto risco de viés. Somente os estudos referentes ao desfecho $CAL \geq 6$ recebeu a classificação grave, por apresentar estudos de alto e médio risco de viés. Quanto a inconsistência, para todos pontes de corte de perda de inserção avaliados, os estudos foram considerados grave devido à alta heterogeneidade e por alguns apresentarem variabilidade de estimativa, mas nem todos com sobreposição de intervalos (Apêndice I, Tabela 21).

O domínio de evidência indireta, em que foi avaliado a capacidade da pergunta PICO de pesquisa ser respondida diretamente pelos dados encontrados, avaliando problemas de validade interna e externa, todos estudos foram considerados muito graves. Em termos de imprecisão, todos foram considerados não grave. Embora os estudos apresentaram razões para a diminuição do nível de evidência em outros domínios, os intervalos mais estreitos, as medidas observadas fora dos pontos extremos dos intervalos, não constituíram fatores para rebaixamento da evidência neste quesito. (Apêndice I, Tabela 21)

Verificou-se que todos os potenciais fatores de confusão e vieses presentes nos estudos reduziram o efeito demonstrado. Logo, as medidas sumárias de prevalência de indivíduos de 0.88, 0.31, 0.07, 0.06 para $CAL \geq 1$, $CAL \geq 4$, $CAL \geq 6$, $CAL \geq 7$ foram consideradas com uma certeza muito baixa, mostrando que o efeito que ocorre na população, provavelmente, é muito diferente das medidas estimadas, que possuem possíveis vieses e confundimentos. Foi considerado a partir da certeza da medida avaliada que a relevância dela não é importante em relação ao que é esperado ocorrer na população. Espera-se que nas populações as medidas de prevalências avaliadas sejam ainda maiores, pelos estudos seccionais estarem mais sujeitos ao viés de prevalência, ou, nem mesmo se conhece a direção do efeito devido a atuação de confundimentos na relação da exposição e desfecho (Apêndice I, Tabela 21).

Para a comparação de indivíduos < 50 anos e > 50 anos, quanto a diferença de média de perda de inserção em dentes remanescentes e extraídos, o domínio risco de viés foi considerado muito grave, por envolver estudos de alto risco de viés, e, para inconsistência, grave, porque nem todos os estudos apresentaram sobreposição de intervalos de confiança. Foi considerado forte associação para todos fatores de confusão na redução do efeito estimado e o nível de evidência foi muito baixo (Apêndice I, Tabela 22)

Por fim, para a comparação de estudos com população < 65 anos e 65 anos ou mais, na avaliação da diferença de perda de inserção em estudos americanos, europeus e asiáticos, com exceção do estudo asiático que apresentou baixo risco de viés, todos os demais estudos foram classificados nos domínios GRADE de risco de viés, inconsistência, imprecisão, como grave. Os estudos, principalmente, os europeus, apresentaram grande imprecisão e, apesar de estudos americanos isto ocorrer em menor escala, os estudos receberam a classificação muito grave. Foi considerado que todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado, sendo não importante este efeito da medida em termos populacionais (Apêndice I, Tabela 23)

6 DISCUSSÃO

6.1 Interpretação dos resultados

Esta revisão se propôs avaliar qual o nível de osso alveolar ou de inserção clínica periodontal que os indivíduos apresentam por idade ao longo da vida. Como objetivos específicos buscou conhecer a prevalência de indivíduos que apresentavam perda de inserção clínica (CAL) maior ou igual a 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm e a diferença de CAL entre dentes remanescentes e dentes extraídos. Avaliou, ainda, a diferença de média de perda de inserção para indivíduos com <65 anos e de 65 anos ou mais por local de realização de estudos por continente; bem como a diferença de perda de inserção clínica por faixa etária < 50 anos, 50-64 anos, 75 anos ou mais, sexo, raça/ etnia, país de origem, escolaridade, renda familiar observada em dois levantamentos epidemiológicos, do NHANES 1988-1994 e NHANES 1999-2004.

Os resultados para medida sumária de prevalência de indivíduos (%), obtida em metanálise com CAL \geq 1, 3, 4, 5, 6, 7 mm, por faixa etária de 20-40, 41-60, 71 anos ou mais, obtidas em metanálise, de 0.88 (0.44-0.99), 0.86 (0.71-0.94), 0.31 (0.18-0.47), 0.40 (0.19-0.67), 0.07 (0.03-0.13), 0.06 (0.02-0.13) foi menor quando comparado ao estudo realizado em população do sul do Brasil, 2004, que para um intervalo de idade de 20 a 103 anos, por faixa etária de 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, \geq 70 anos, com 297, 260, 200, 127, 90 indivíduos, respectivamente, as prevalências de indivíduos para CAL \geq 3, 4, 5, 6, 7 foram de 94.4 (0.6), 92.9 (0.8), 79.2 (1.5), 64.4 (1.8), 51.9 (1.2) (SUSIN et al., 2004).

Para CAL \geq 5 mm, por exemplo, enquanto os achados desta revisão para categoria de 20-40, 41-60, 71 anos ou mais, apresentaram medidas de prevalência de indivíduos na metanálise de 0.14 (0.07-0.27), 0.44 (0.13-0.81), 0.31 0.89 (0.32-0.99), quando foi comparado ao estudo da população de Porto Alegre, na faixa etária destas categorias, 30-39, 50-59, \geq 70 anos, com 297, 2200, 90 indivíduos, observou-se que a proporção era menor a daquele estudo, que apresentou prevalências de 64.3 (2.4), 94.4 (2.3), 98.0 (2.2) nas faixas de idade avaliadas (SUSIN et al., 2004).

Já o resultado obtido em estudo realizado em população da Grécia, 2017, de 46-65 anos, com indivíduos por faixa de 46-50, 51-55, 56-60, 61-65, com 168, 240, 274, 172, indivíduos, respectivamente, que apresentou prevalência de indivíduos com CAL \geq 5 mm de

48.94%, corrobora o achado desta revisão de 0.40 (0.19-0.67) (CRYSANTHAKOPOULOS et al., 2017).

Em outro estudo realizado no sul do Brasil, em 2012, a prevalência de indivíduos, acompanhados no follow up, com $CAL \geq 5$ mm foi de 56.7 (1.9) %, resultado maior que o obtido nesta revisão. A amostra era composta por indivíduos de 14 a 73 anos sendo < 30 anos, 250 indivíduos; 30-49, 272 indivíduos, 50 anos ou mais, 175 indivíduos (HAAS et al., 2019).

Um estudo realizado em população de Hong Kong, a prevalência de indivíduos com $CAL \geq 4$, e ≥ 6 para 372 indivíduos na faixa de 35-44 anos foi de 74% e 33%; para a faixa de 65-74 anos, 461 indivíduos na faixa de 65-74 anos, 96% e 69%, sugerindo que o estudo desta revisão pode apresentar um resultado subestimado (HOLMGREN, CORBET, LIM, 1994).

Analisando os dados desta revisão sistemática e metanálise, observou-se que para a prevalência de indivíduos com $CAL \geq 5, 6, 7, 9$ mm, as faixas etárias que exibiram maiores valores de prevalência para estas perdas de inserção foram maiores ou iguais a 45 anos. A maior prevalência de $CAL \geq 5$ mm e $CAL \geq 6$ mm foi de 81.4%; 76.3%, ambos faixa etária de 65-74 anos, estudo 11 e 14; 31 %, faixa etária de 55-65 anos, $CAL \geq 7$ mm. Quanto a sítios periodontais, destaca-se que 20.5% apresentaram $CAL \geq 7$ mm para a faixa etária de 50-59 anos no estudo 2; 0.05% apresentaram $CAL \geq 9$ mm no estudo 5.

Sobre a perda de inserção clínica, verificou-se que os maiores valores de CAL em mm, dado pela distância JCE-COA para o grupo de indivíduos de idade menor que 50 anos, foram de faixas etárias maior ou igual a 35 anos, considerando o intervalo de 20-49 anos. A CAL variou neste grupo < 50 anos de 0.62 (0.03) a 2.39 (1.27) mm e a maior perda ocorreu na faixa de 35-44 anos, $CAL = 2.70$ (0.9) mm. Já para o grupo maior de 50 anos, intervalo de 50-75 anos, as maiores perdas de inserção ocorreram para faixas etárias maiores que 55 anos. Para o grupo > 50 anos, os valores de CAL foram de 1.46 (0.05) a 4.90 (1.70) mm e a maior perda de CAL foi para a faixa etária de 55-59 anos, de 4.9 (1.7) mm.

Em comparação a estudos da literatura sobre perda de inserção clínica, para a população > 50 anos, o resultado desta revisão está de acordo com o observado em estudo com população de idosos na Flórida, Estados Unidos, estado com alto percentual de indivíduos com mais de 65 anos. A média de perda de inserção naquele estudo para faixa etária de 65-69 anos foi de 3.3 (1.6) mm; 70-79 anos, 3.2 (1.1) mm; 75-79, 3.6 (1.4) mm; 80-84 anos, 3.7 (1.6) mm; 85 anos ou mais, 3.8 (1.3) mm (GILBERT; HEFT, 1992)

Em relação à perda óssea alveolar, em termos de distância JCE-COA em mm, para o grupo de menos de 65 anos, as maiores perdas ósseas ocorreram para indivíduos acima de 50 anos, considerando estudos com intervalos de idade de 20-79 anos (estudo 13), em que a

perda foi de 0.2 (0.03) mm a 8.8 (0.5) mm; de 31-65 anos (estudo 16), com perda de 1.32 (0.36) a 2.81 (0.93) mm. O estudo realizado com 1361 indivíduos no Condado de Eri, Nova York Estados Unidos, população de 25-74 anos encontrou uma variação de perda óssea de 0.4 a 8.8 mm, que corrobora o achado para média de distância da junção cimento-esmalte a crista óssea alveolar obtido por esta revisão (GROSSI et al., 1995).

Quanto a perda óssea em termos de porcentagem, o estudo 13 demonstrou que indivíduos com BL > 10% foram mais prevalentes na faixa de 55-64 anos, correspondendo a prevalência de 66.2 (2.5) % de indivíduos e 10.8 (10) % de sítios. Sobre a altura de perda de osso alveolar por comprimento de raiz, em porcentagem, segundo o estudo 17, indivíduos de 70-79 anos possuíram a menor altura de osso alveolar de 69.9 (1.6) mm, partindo de um osso na categoria 20-29 anos de 90.6 (0.3) %, que reduziu para 87.3 (0.4) % de 30-39; 81.1 (0.7) % de 40-49; 75.8 (1.1) % de 50-59; 72.4 (1.2) % de 60-69 anos; chegando a 69.9 (1.6) % de 70-79 anos, apresentando redução da faixa etária inicial a final de 2.59 mm. Como a maioria dos estudos realizados em termos de perda óssea ou perda de inserção clínica são de amostras de conveniência provenientes de clínicas odontológicas, são reduzidos os números de estudos populacionais que trazem esta avaliação por faixa etária, não permitindo, assim, a comparabilidade dos achados desta revisão com a literatura.

Quanto as condições periodontais de dentes remanescentes e extraídos, os que foram submetidos a extração apresentaram perdas de inserção maior, com medida sumária de diferença de 1.84 mm (1.14-2.54), sem diferença de subgrupos significativa pelo teste de subgrupos. Os estudos encontrados na literatura sobre diferença de perda de inserção entre dentes remanescentes e extraídos foram os já incluídos nesta revisão. Como existe um viés de publicação, com tendência maior de serem publicados estudos de dentes remanescentes, o resultado desta revisão pode estar superestimado. Estudos desta natureza são realizados em grande parte por grupos que trabalham com patrocínio de sistemas de implantes e há conflitos de interesse em publicar achados que demonstrem que dentes naturais podem ainda possuir inserção suficiente no ato da extração, sem necessidade de serem extraídos. Desta forma, há uma publicação maior de dados em que a perda de inserção no momento da extração era mais elevada, deixando de ser publicado os dados que demonstrem que há presença de inserção suficiente.

Para a metanálise de grupo de indivíduos com menos de 65 anos e mais de 65 anos por subgrupos de estudos americanos, europeus e asiáticos, a medida sumária de diferença de CAL foi em módulo de 0.72 (0.80-0.64), com heterogeneidade substancial e significância sugestiva de diferença entre os subgrupos, sendo 90.7% sugestivo de diferença real entre os

subgrupos, ou seja, a diferença encontrada seria devido ao local do estudo por continentes, e, 9.30% devido ao acaso. A metaregressão por continente foi sugestiva de associação do local do estudo para o continente americano com a prevalência de perda de inserção clínica $CAL \geq 1\text{m}$ e R^2 sugestivo que 91.30% da variância real do estudo, representada pelo I^2 , seria explicada pela idade.

Porém, este resultado deve ser considerado com cautela, uma vez que a metaregressão é uma análise que necessita de mais estudos para uma avaliação mais precisa. Pode ser que outros continentes não tiveram um número suficiente de representatividade nos estudos, como continente asiático, sendo encontrada uma associação espúria com o continente americano que não seria encontrada, se todos os continentes tivessem com número de estudos suficientes para serem comparados. Acrescenta-se, ainda, o fato do continente australiano não ter sido representado por nenhum estudo.

Observou-se pela assimetria do gráfico de funil para esta metanálise, que poderia existir um viés de publicação de estudos europeus para faixas de menos de 65 anos. Não foi encontrado na literatura estudos prévios que realizaram análise de subgrupos por continente, para medidas de perda inserção clínica nos pontos de corte avaliado, não sendo possível comparação com a literatura.

A metanálise de indivíduos com idade menor que 50 anos e 50 -74 anos e maior ou igual a 75 anos, verificou-se que a renda familiar baixa apresentou medida resumo de 0.12 (0.06-0.018) com heterogeneidade sugestiva de significância, com variância real entre os estudos de 91%, sugerindo que a variação na diferença de média entre grupos é devido a esta variável e 9% seria devido ao acaso. O estudo realizado com dados de Pesquisa Nacional de saúde Bucal de 2010, o SB Brasil, 2019, com 9779 indivíduos corrobora o resultado desta revisão para a variável renda.

Naquele estudo, foi avaliado em análise multivariada a relação de variáveis de sexo, idade, educação, raça/ etnia, última visita ao dentista, posse de bens, número de pessoas por dormitório com a saúde periodontal. Foi observado, após controle de covariáveis que somente a renda apresentou uma associação significativa com a doença periodontal, sendo obtido um limiar de R\$ 1080, 00, a partir do qual não seria mais observado esta relação. Não foi verificado interações significativas entre renda e educação, renda e raça-etnia ou educação e raça / etnia (CELESTE, OLIVEIRA, JUNGERS, 2019).

6.2 Limitações da evidência

Esta revisão apresentou limitações da evidência, considerada muito baixa pela avaliação GRADE, pela presença de vieses e confundimentos dos estudos incluídos. No estudo 1, observou-se uma perda dentária acentuada para faixas etárias mais elevadas. A exclusão destes edêntulos, bem como de indivíduos com doenças vasculares e outras condições médicas, somado aos que fizeram uso de antibiótico antes do exame periodontal, conforme relatado pelos autores, pode ter levado a subestimação da prevalência da periodontite, em extensão e gravidade, pois, os excluídos apresentavam, provavelmente, medidas de maior prevalência da doença periodontal (ALBANDAR, BRUNELLE, KINGMAN, 1999).

As exclusões realizadas podem ter introduzido viés de prevalência, que associado ao não controle de fatores de confundimento, comprometem a validade interna do estudo, pela probabilidade maior de erros sistemáticos, sendo considerado por esta revisão um estudo de baixa validade interna. Embora, os autores considerem a amostra utilizada grande o suficiente para representar 105.8 milhões de americanos não institucionalizados, que aumentaria a precisão do estudo, a extrapolação de resultados para esta população alvo de onde a amostra foi retirada está prejudicada pelos possíveis vieses e confundimentos. Da mesma forma, a extrapolação para a população externa de todos os adultos americanos não institucionalizados está comprometida pela possível subestimação da medida, sendo considerado por esta revisão como baixa a validade externa deste estudo (ALBANDAR, BRUNELLE, KINGMAN, 1999).

Sobre o estudo 2, os autores identificaram discrepâncias nos registros realizados pelos dois examinadores que efetuaram as medidas de perda de inserção clínica. O examinador 1 realizava uma exclusão maior de sítios vestibulares de 1º, 2º molares maxilares e lingual de mandibulares, que deixavam de ser mensurados, além de que nos níveis mais baixos de perda de inserção, o examinador 1 realizou um número mais elevado de registros de perda de inserção grave quando comparado ao examinador 2 (BAELUM et al., 2003).

Para esses autores, esta diferença nos registros dos examinadores comprometeu a validade interna e externa do estudo. É ressaltado no artigo que as implicações das discrepâncias entre examinadores para estudos epidemiológicos periodontais são pouco mencionadas na literatura. Nesta revisão, considerou-se que os registros do examinador 1 podem ter subestimado as medidas de perda de inserção quando realizava exclusão de sítios, ou, superestimado, quando registrava com maior frequência perdas de inserção grave nos

níveis que seriam mais baixos, enquanto os registros do examinador 2 podem ter subestimado a medida. O possível viés de seleção de indivíduos com fé muçulmana, que possuíam menor probabilidade de comparecer a exames periodontais em relação aos budistas tailandeses, por uma questão religiosa de considerarem problemas de saúde relacionados a destino, não foi endossado pelos autores, já que não identificaram nas listas utilizadas para seleção de sujeitos este viés, além do fato de não se confirmar diferença entre os grupos para gravidade de cárie dental ou precária higiene oral (BAELUM et al., 2003).

Quanto ao estudo 3, os autores relatam que em cada grupo etário havia um conjunto de subfrações de indivíduos que correspondia a uma proporção mais substancial de destruição periodontal. Como o estudo não era longitudinal, não era possível prever qual destas subfrações de indivíduos permaneceriam entre aqueles que apresentavam maior ocorrência de surtos periodontais graves. Os menos afetados poderiam ser aqueles que tiveram uma perda dentária mais acentuada previamente. Porém, a taxa de edêntulos naquela população era menos que 0.3%, além de que 90% dos indivíduos em faixas etárias mais avançadas possuíam ao menos 16 dentes, e, mais de 50%, no mínimo, 26 dentes. Estes resultados sugerem que pode ter ocorrido um viés de seleção que captou uma quantidade relevante de suscetíveis na população em todas as faixas etárias, ou, esta suscetibilidade está associada a características genéticas daquela região (BAELUM et al., 1988).

Esta revisão levou em consideração que esta proporção de mais suscetíveis podem ter superestimado algumas medidas de suporte periodontal, que associada a fatores de confundimento, que não foram relatados pelos autores, não sendo descrito, também, formas de controle, podem ter levado a medidas espúrias. Acrescenta-se ainda, que a mensuração das medidas periodontais, embora executada por 3 examinadores que foram avaliados para confiabilidade interobservador, não foi realizada em consultórios, mas em “áreas sombreadas”, sem maiores especificações do que se tratavam estas áreas e utilizando a luz natural. Isto pode ter introduzido um viés do observador pela dificuldade do examinador visualizar a área periodontal a ser examinada, podendo ter subestimado sítios com menor perda de inserção (BAELUM et al., 1988).

Por esta razão, pelos indícios de erros sistemáticos, considerou-se a validade interna comprometida. Pelo estudo ser realizado em uma região rural com particularidades como a não presença de água encanada, sem acesso a serviços de saúde, onde o mais próximo dista 70 Km, além de efetuarem a higiene oral a partir da escovação com dedo, carvão, vara de mascar de madeira, esta revisão considerou, também, a extrapolação para população externa comprometida, mesmo que fosse para uma população de região rural, dado a características

específicas do distrito de Machakos, Quênia, com grande parte da população da tribo Akamba, classificando esse estudo com baixa validade interna e externa (BAELUM et al., 1988).

Em referência ao estudo 4, os autores relatam que o protocolo de sondagem periodontal do NHANES III e de 2001-2004 considerou dois sítios periodontais (mésio-vestibular e médio-vestibular) em dois quadrantes aleatórios como representação da boca inteira e isto pode subestimar a medida de prevalência em 50%, conforme relatado em outros estudos devido ao viés de instrumento. Classificou-se o estudo por esta revisão como alto risco de viés de aferição, baixa validade interna e externa. (SUSIN, KINGMAN, ALBANDAR, 2005; BORRELL, TALIH, 2012).

Já o estudo 5, segundo os autores, a não inserção dos edêntulos pelo desenho de estudo transversal pode resultar em viés de prevalência e subestimação da medida de prevalência de doenças periodontais. Porém, há uma baixa prevalência de edêntulos na França em relação aos países da Europa Ocidental. Sendo assim, os autores estimaram que pode ter ocorrido aproximação da medida observada com a medida que ocorre na população da França. Devido a não ajuste de medidas do NHANES III por idade, sexo e status econômico, o não controle destes confundimentos, para os autores, sugere a necessidade de cautela ao extrapolar os dados. A classificação do estudo por esta revisão foi médio risco de viés, média validade interna e externa (BOURGEOIS, BOUCHARD, MATTOUT, 2007).

No estudo 6, os autores relatam que o fato de mais da metade dos indivíduos com idade ≥ 61 anos possuir baixa prevalência de periodontite, que ocorreu naquela amostra e corrobora outros achados da literatura, pode ter resultado em subestimação da prevalência de periodontite. Somado a isto, a população recebeu um convite direto para participar da pesquisa, que contribuiu mais para a introdução de um viés de seleção. Porém, os autores consideraram que convidar indivíduos diretamente representava uma probabilidade maior de constituir uma amostra mais acurada e representativa das condições orais da população. Os autores recomendaram cautela para a extrapolação de dados para a população externa, principalmente, para indivíduos com baixa escolaridade e em situação de contrastes econômicos. Esta revisão atribuiu ao estudo médio risco de viés, baixa validade interna e externa (BOTELHO et al., 2012).

Sobre o estudo 7, os autores identificaram que os trabalhadores adultos dos Estados Unidos eram mais saudáveis que a população geral em relação a condições periodontais, constando-se neste estudo o viés de trabalhador saudável pela amostra ser constituída apenas de indivíduos empregados. Isto pode levar a subestimação das medidas de prevalência da

doença periodontal. Segundo os autores, em comparação a outros estudos de amostra familiar, a não inclusão de categorias como as de donas de casa e indivíduos em idade escolar não elevaria a prevalência de doença periodontal porque são indivíduos que possuem menos ocorrência da doença naquele país. Os desempregados excluídos, correspondia 6% da população americana trabalhadora de 1985. A composição final da amostra do estudo era formada por indivíduos trabalhadores que buscavam mais serviços de odontologia (BROWN, OLIVER, LOE, 1990).

Os autores acrescentam ainda que a utilização da metodologia de mensuração de dois sítios apenas, randomizados, da metade da boca subestima a prevalência e número de sítios afetados, comprometendo a extrapolação de dados para população externa, que deveria ser somente sugestiva. O não controle de confundimentos, o viés de trabalhador saudável e viés de instrumento resultaram na classificação de alto risco de viés para esse estudo, de acordo com esta revisão, apresentando baixa validade interna e externa (BROWN, OLIVER, LOE, 1990).

Quanto ao estudo 8, os autores relataram a limitação do método, conforme visto em estudos anteriores avaliados nessa revisão, de utilização do protocolo de mensuração realizado em metade da boca, em dois sítios selecionados por randomização que pode resultar em subestimação da medida de prevalência por este viés de instrumento. A amostra de trabalhadores do estudo de 20 milhões de pessoas não foi considerada pelos autores como representativa da população da Espanha no momento do inquérito de 46 milhões de residentes, mas representativa de mais de 20 milhões de trabalhadores que compõem a população ativa. Como esse estudo fez um controle mais apurado dos confundimentos por sexo, idade, renda líquida mensal, status do fumo e região, esta revisão o classificou como médio risco de viés, com validade interna e externa média, considerando a extrapolação de dados apenas para a população de trabalhadores espanhóis (CARASOL et al., 2016).

Em relação ao estudo 9, apesar dos autores ressaltarem que no NHANES 2009-2012 aplicou-se a sondagem dos 6 sítios periodontais, englobando a boca completa, sendo o padrão ouro de exame periodontal – Full Mouth Periodontal Examination (FMPE), ao invés do Partial Mouth Periodontal Examination (PME), podendo captar com maior probabilidade os doentes verdadeiros, foi apontado, também, outros fatores que levariam a subestimação a prevalência de doenças periodontais (EKE et al., 2015).

Dentre eles, as definições de caso baseado na Academia Americana de Periodontologia (AAP) e do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), AAP/CDC, que considera só a avaliação de 4 sítios, descartando o médio-vestibular, o médio -lingual,

áreas que podem possuir envolvimento de furca,. Somado a este fator, a não avaliação de sangramento gengival, a computação de gengivite somente associada a periodontite pode ter subestimado a prevalência de doenças periodontais. Este viés de instrumento pode ter contribuído para obtenção de medidas enviesadas. Além disso, os autores mencionam as exclusões de indivíduos com condições médicas, dados faltantes, as exclusões de terceiros molares, não amostragem de pessoas institucionalizadas podem ter contribuído para a ocorrência de viés de seleção, que junto ao viés de instrumento podem comprometer a validade interna. O estudo por esta revisão recebeu a classificação de alto risco de viés, baixa validade interna e externa (EKE et al., 2015).

Já em relação ao estudo 10, embora o protocolo de exame periodontal tenha sido para boca total, excetuando os terceiros molares, a definição de casos de periodontite levou em consideração a presença de dois dentes ou mais para ser alocado na categoria periodontite, o que pode ter excluído indivíduos com doença periodontal em um dente somente. Mas, segundo os autores, seria raro esta condição de um único dente afetado. Outra limitação apontada pelos autores foi que o modelo de periodontite não foi validado para o nível estadual e local. Os autores, apesar das limitações, consideraram que foi possível estimar a prevalência real da periodontite total pela primeira vez incluindo as subcategorias de periodontite nos indivíduos de idade mais avançada dos Estados Unidos Foi considerado por esta revisão que o risco de viés de seleção, de instrumento foi médio para o estudo, assim como a validade interna e externa (EKE et al., 2016).

Quanto ao estudo 13, os autores detectaram limitações como a maior composição da amostra ter sido formada por homens, que pode ter resultado em superestimação da prevalência de periodontite. Isto pode ter ocorrido devido a um viés de seleção. Somado a isto, no grupo de indivíduos de ≥ 65 anos, somente 57.3% responderam à pesquisa, sugerindo a ocorrência do viés do não respondente, em que aqueles que não responderam podem possuir maiores prevalências para as doenças periodontais, subestimando a medida. A estimativa de perda de inserção clínica a partir da perda óssea pode ter subestimado a prevalência de doenças periodontais pelo erro na definição de casos. Os autores sugeriram cautela na extrapolação dos dados para a população externa devido aos fatores característicos da região do norte da Noruega, como baixa proporção periodontista-paciente, atitude em relação a saúde fatores geográficos, culturais e condição de vida diferenciada. Considerou-se por esta revisão que o estudo possui alto risco de viés, baixa validade interna e externa (HOLDE et al., 2017).

No estudo 14, de acordo com os autores, houve um percentual maior de mulheres, que foram mais respondentes nos questionários do que os homens, sugerindo um viés de não respondente, que pode ter levado a subestimação da prevalência de periodontite. Em relação aos idosos, a maior quantidade de respondentes foi de homens, que pode ter superestimado a prevalência. A porcentagem alta de adultos e idosos que realizavam check ups odontológicos pode ter equilibrado a superestimação da medida que ocorreu com viés de respondente. A utilização de protocolos parciais de sondagem que mensurava três sítios e dentes índices, sem a realização da medição completa dos 6 sítios dentais pode levar a subestimação da prevalência da doença periodontal. Já a porcentagem de dentes afetados pode estar superestimada. O estudo foi classificado por esta revisão como alto risco de viés, validade interna e externa baixa (HOLTFRETER et al., 2010).

O estudo 15 não identificou os confundimentos e não fez um controle adequado. Como o enfoque daquele estudo era avaliar a microbiota periodontal e a prevalência de espécies de bactérias em indivíduos e sítios, pode ter ocorrido um viés de seleção no recrutamento, priorizando selecionar de forma tendenciosa os indivíduos com doença periodontal mais grave (PAPAPANOU et al., 2002).

O estudo 16 foi classificado como alto risco de viés por esta revisão. Os participantes foram recrutados de uma fábrica, podendo existir o viés de trabalhador saudável, além de terem recebido convite por carta e, segundo os autores, houve emissão de cartas de encorajamento para participação, com toda a descrição dos exames que seriam realizados. Isto pode ter contribuído para que a amostra fosse formada pelos indivíduos mais saudáveis, subestimando as medidas de perda óssea alveolar (PAPAPANOU et al., 1990).

Em relação ao estudo 17, considerou-se por esta revisão um alto risco de ocorrência de viés de prevalência pelas exclusões de edêntulos. A prevalência de edêntulos foi maior em mulheres, sendo de 16.7 %, 32.8%, 69.1%, 81.1% contra 9.8%, 14.8%, 43.5%, 53.1% nos homens, nas faixas etárias de 50-59, 60-69, 70-79, \geq 80 anos, respectivamente. Isto pode ter levado a subestimação da medida de prevalência, que junto a um não controle de fatores de confundimento, podem ter comprometido a validade interna e externa do estudo, que foram classificadas como baixa (SALONEN et al., 1991)

Sobre o estudo 20, os autores constataram que havia ausência de informação sobre sujeitos avaliados no baseline (SHIP-0), sem reavaliação no tempo 2 (SHIP-2), constituindo perda de seguimento; sobre as perdas dentárias, sobre molares com envolvimento de furca, que não puderam ser mensurados. Foi constatado, ainda, que sítios distais de furca não foram mensurados, que poderia resultar em uma subestimação dos sítios acometidos com lesões de

furca. O estudo foi classificado por esta revisão como alto risco de viés, em virtude de possível viés de informação, instrumento, perda de seguimento apresentando validade interna baixa. Considerou-se a extrapolação dos dados para população externa comprometida, sendo classificada como baixa (NIBALI et al., 2017)

No estudo 21, os autores relatam que a amostra formada foi de conveniência, sugerindo a ocorrência de viés de amostragem que pode levar a superestimação de medidas periodontais. O tamanho da amostra foi considerado pequeno pelos autores, que recomendaram cautela na extrapolação de dados, por, também, os sujeitos de pesquisa apresentarem idade mais avançada. O risco de viés foi classificado como alto, e, a validade interna e externa foi classificada por esta revisão como sendo baixa (HULL et al., 1997).

Já os estudos 11, 12, 18, 19 foram classificados como baixo risco de viés de prevalência, não sendo relatado pelos autores uma evidência de ocorrência de vieses, sendo todos considerados por esta revisão como e validade interna alta, e, validade externa alta, com exceção do estudo 19, que recebeu a classificação de validade externa média pela cautela sugerida pelos autores para extrapolação de dados a população externa (GAMONAL et al., 2010; GÄTKE et al., 2012; PAPAPANOU et al., 2002; PAPAPANOU et al., 1990).

6.3 Limitações do processo de revisão

Este estudo apresentou limitações no processo de revisão. Na fase de seleção dos estudos, os critérios de inclusão adotado, excluindo populações específicas, como os indivíduos com doenças sistêmicas, fumantes, que, no geral, apresentam maiores medidas de perda de inserção clínica ou perda óssea alveolar pode ter contribuído para a subestimação das medidas de suporte periodontal, por meio da introdução do viés de prevalência. Os estudos que atenderam os critérios de inclusão podem ter sido constituídos por um perfil populacional mais saudável. Alguns estudos não apresentavam dados demográficos da população, não analisaram covariáveis, confundimentos, moderadores e, desta forma, não foi possível saber quantos indivíduos poderiam apresentar uma medida mais elevada de perda de inserção, por aquela faixa etária ter uma concentração maior de fumantes, diabéticos ou outras doenças.

Os edêntulos simulam a situação de um paciente que morreu em inquéritos epidemiológicos. Neste caso, é o que apresenta a perda do elemento dentário, o evento “morte” para o dente. A remoção de pacientes que morreram de estudos seccionais é um dos

grandes problemas do desenho de estudo transversal porque contribui para a ocorrência do viés de prevalência e leva a subestimação das medidas observadas, com uma aparente impressão da doença possuir uma menor gravidade. Da mesma forma, excluir edêntulos de um estudo seccional, contribui para dados enviesados. Os indivíduos que utilizam prótese dentária e os que possuem implante representariam os sobreviventes. A exclusão de sobreviventes em inquéritos pode levar a superestimação da medida e aparência que a doença possui uma gravidade maior que o observado na realidade. Como foi realizado a exclusão de “sobreviventes” (paciente que possuem próteses dentárias ou implantes) e os “mortos” (edêntulos), o efeito sobre a medida de subestimação e superestimação pode ter ocorrido de forma mais equilibrada, porém, é mais provável que o viés de prevalência ocorra nas situações apresentadas, subestimando as estimativas.

Além das limitações ocorridas na fase de seleção, após a elegibilidade, os limites se deram pela grande heterogeneidade dos estudos, em relação aos protocolos adotados pela pesquisa, para a escolha dos sítios de eleição para a mensuração. Estudos epidemiológicos mais antigos, como NHANES I e III, adotavam a escolha de dentes índices, para representarem o exame na arcada total conhecidos como exames periodontais de boca parcial, diferente dos estudos posteriores, que adotam o padrão ouro, que é o exame boca total, com mensuração dos seis sítios periodontais. Mesmo que os sítios, dentes, arcadas índices tenham sido selecionados por randomização, estes estudos estão mais sujeitos a obterem medidas enviesadas pela possibilidade de incluírem sítios mais suscetíveis ou menos suscetíveis ao desenvolvimento e progressão da doença, não representando o comportamento para a boca total. A inclusão de estudos com estas características pode ter resultado em uma subestimação de medidas.

Outra limitação que cabe mencionar é referente ao critério de diagnóstico utilizado. Embora, periodicamente, a comunidade científica se reúna para elaboração de protocolos para diagnosticar doenças periodontais, emitidos, por exemplo, pela Academia Americana de Periodontologia, AAP, muitos pesquisadores realizam adaptações não validadas para classificarem doenças periodontais, adotando na prática clínica terminologias diferentes das preconizadas pelos documentos oficiais da AAP, ou, utilizam recomendações desatualizadas da Organização Mundial de Saúde para ensaios comunitários, descontextualizados para as realidades de cada população. Desta forma, temos diversos estudos epidemiológicos em odontologia que não é possível a comparação dos dados obtidos porque utilizam critérios de diagnóstico não padronizados.

Somado a isto, a própria medida de perda de inserção clínica, que apresenta uma terminologia na literatura, ora, como perda de inserção clínica, ora, como nível de inserção clínica (NIC), nem sempre são entendidas da mesma forma pelos pesquisadores ou, são mensuradas da mesma forma. Há uma confusão na prática clínica do termo NIC, do termo CAL, com profundidade de bolsa periodontal. Se existia alguma proposta de diferença no início da utilização destes termos pela comunidade científica, isto foi abandonado porque representam, hoje, na literatura a mesma medida. O problema está que alguns mensuram de fato de forma diferente, não descrevendo isto no estudo, repetindo a definição correta que é da distância da JCE ao fundo de bolsa, mas, não deixando claro se foi isto que mensuraram na realidade, ou, em outros momentos, podemos encontrar definições que a medida de CAL seria a distância da margem gengival ao fundo de bolsa, sendo esta última definição, na verdade, da medida de profundidade de bolsa. A maioria das mensurações realizadas não registram a medida de recessão e bolsa periodontal, as duas mensurações que compõem a CAL. Há, também, o uso de índices odontológicos, que impedem muitas das vezes a comparação com estudos que não utilizam esta forma de mensuração e apresentação dos dados periodontais.

Outra limitação está no instrumento utilizado para mensurar, que a maioria das vezes, não é descrito nos artigos. Grande parte dos estudos não mencionam que sondas utilizaram e alguns aplicam instrumentos não padronizados, idealizados para ensaios comunitários antigos e sem calibração dos examinadores. Assim, algumas mensurações podem ser superestimadas ou subestimadas, dependendo do instrumento que se utilizou, devido as diferentes graduações de sondas, que necessitam de conhecimento do examinador para o correto manuseio, para evitar que force a inserção nos sítios periodontais, que, além de provocarem iatrogenias, podem produzir falsas bolsas periodontais, falsas recessões, que resultam em medidas superestimadas. Todos os fatores mencionados prejudicam a seleção de trabalhos, pois, falta uniformidade nos critérios adotados para diagnosticar e mensurar a doença periodontal.

Em relação a perda óssea alveolar, observa-se uma falta de padronização da terminologia empregada em artigos para se referir ao osso perdido e nas formas de mensuração. Há uma série de dados que são coletados dos participantes de pesquisa, de radiografias, porém, que não podem ser comparados com a literatura. Percebe-se, também, que o preconizado pela AAP para mensurar progressão de perda óssea é pouco visto nos estudos. A recomendação de consideração da idade na classificação de doenças periodontais de 2017 da AAP, dividindo porcentagem de perda óssea por idade parece não incorporada pelos dentistas na prática clínica. O método de Schei, 1959, que pode ser considerado como padrão ouro, para o cálculo de porcentagem de perda óssea, não é seguido por alguns estudos

da literatura, que utilizam são processos para mensurar não validado ou padronizados, portanto, não reproduzíveis em outros estudos.

Grande parte dos estudos desconsideravam estratificar a amostra estudada por idade ou quando utilizam, executam pontos de corte em faixas etárias que não as mais frequentes em outros estudos, não permitindo ser agrupados ou comparados. Ao se tentar criar categorias para os estudos, a sobreposição de faixas etárias dos estudos nesta revisão fez com que algumas categorias de idade fossem excluídas e, com isto, informações daquelas faixas etárias deixavam de ser consideradas, e, outras que permaneciam, poderiam não ser representativas das que foram excluídas.

Após a seleção de estudos, o tratamento estatístico teve suas limitações devido ao número escasso de estudos, como, por exemplo, não sendo possível avaliar o viés de publicação pela aplicação do método de Trim Fill ou regressão de Egger. Esta avaliação só pode ser feita pelos critérios subjetivos, por meio da avaliação de assimetria de gráficos de funnel plot. Não foi possível, também, a avaliação do comportamento da medida realizando exclusão dos outliers porque os valores destoantes eram difíceis de serem identificados na representação gráfica. A metaregressão para outras covariáveis como fumo e diabetes não pode ser aplicada devido à escassez de estudos com dados estratificados por idade e informações de medidas de suporte periodontal e, por constituírem grupos que não atenderam ao critério de inclusão, sendo excluídos. Como esta revisão não incluiu outros tipos de desenhos de estudos como caso controle e ensaios clínicos, que permite o acesso a dados de comparação de grupos como diabéticos e não diabéticos, a medidas de suporte periodontal desta revisão pode está subestimada pela falta de comparabilidade dos grupos incluídos.

6.4 Implicações

Os achados desta revisão contribuem para o delineamento de estudos epidemiológicos periodontais futuros, com controle maior dos vieses e confundimentos, obtendo-se medidas mais próximas do real e menos subestimadas, com nível de certeza maior. O uso de critérios de diagnóstico e classificação de doenças validados, do padrão ouro de exame periodontal para boca total, englobando os seis sítios dentários, além da utilização de instrumentos confiáveis, diminui os pontos de fragilidade de inquéritos epidemiológicos para introdução de viés de prevalência, de instrumento, de aferição e resulta em uma padronização maior dos

dados periodontais, podendo ser reproduzíveis e comparáveis com outros estudos da literatura. Com mais homogeneidade dos estudos, os resultados permitirão definições de políticas de saúde mais efetivas e eficientes, com melhor custo benefício

O conhecimento de medidas de suporte periodontal e suas alterações ao longo da vida com a idade possibilita tomada de decisões clínicas menos invasivas, visando preservação do elemento dentário, evitando extrações desnecessárias.

Atualmente, os gastos com sequelas de doenças periodontais é alto em todo mundo .Segundo um estudo realizado na Suíça, 2022, simulando 200.000 mil indivíduos de 35 anos, com expectativa de vida até 100 anos, a detecção precoce da doença periodontal , um tratamento adequado, evitaria aproximadamente, 31 bilhões de reais de gastos pessoais com tratamento, ou, evitaria gastos de 5.42 bilhões de reais, de serviços cobertos pela previdência social no país do estudo .Os gastos que o indivíduo de 35 anos até 100 anos teria se possuísse cuidado mínimo com a saúde periodontal foi estimado naquele estudo em, aproximadamente, 91 mil reais em relação a um indivíduo com cuidado ideal para com a sua saúde periodontal, dia que seria de, 82 mil reais, uma economia de, aproximadamente, (RAMSEIER et al., 2022) .

Sugere-se a realização de mais estudos longitudinais, avaliando os dois desfechos periodontais de perda de inserção clínica e perda óssea em dentes remanescentes e indicados para a extração, incluindo outras variáveis, além da idade, como fumo, diabetes, condições de higiene oral, sexo, renda familiar, raça/ etnia, polimorfismos genéticos, a fim de verificar se as associações da idade com estes desfechos periodontais se mantêm com comportamento linear, após ajustes, avaliando se idade é um fator de confundimento desta relação.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados alcançados, conclui-se que:

- As medidas sumárias de prevalência de indivíduos (%) para $CAL \geq 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ mm obtidas em metanálise foram de 0.88 (0.44-0.99); 0.86 (0.71-0.94); 0.31 (0.18-0.47); 0.40 (0.19-0.67); 0.07 (0.03-0.13); 0.06 (0.02-0.13), considerando as faixas etárias 20-40, 40-60 e de 71 anos apenas para $CAL \geq 3$ mm e $CAL \geq 5$ mm. A avaliação do nível de evidência pela ferramenta GRADE e algumas comparações com achados da literatura, como estudo com população de Porto Alegre sugerem que potenciais fatores de confusão e vieses dos estudos e do processo de revisão podem ter subestimado o efeito da medida, que pode ser maior nas populações, embora o resultado para a prevalência $CAL \geq 5$ em estudo com população da Grécia, de 48.94% corrobora o resultado obtido por esta revisão, de 0.40(0.19-0.67).
- Quanto ao nível de inserção clínica, indivíduos que apresentavam as maiores perdas de inserção na faixa etária < 50 anos, possuíam idade maior ou igual a 35 anos. Para o grupo < 50 anos, de 20 a 49 anos, as perdas de inserção estiveram compreendidas no intervalo de 0.62 (0.03) a 2.39 (1.27) mm. Já para o grupo > 50 anos, as maiores perdas foram observadas em indivíduos com idade maior ou igual a 55 anos. De 50-75 anos, a perda de inserção esteve no intervalo que foi de 1.46 (0.05) a 4.90 (1.70) mm. O achado desta revisão para população maior que 50 anos esteve dentro do observado em estudo realizado na Flórida, Estados Unidos, estado com população elevada de idosos.
- Em relação a perda óssea alveolar, a variação encontrada nesta revisão para o intervalo de 20-79 anos de 0.2 (0.03) a 8.8 (0.5) mm foi semelhante a observada em estudo em Nova York, EUA, de 0.4 a 8.8 mm
- Na análise de subgrupos de dentes remanescentes e extraídos, para indivíduos < 50 anos e 50 anos ou mais, a medida sumária de diferença de perda de inserção foi de 1.84 (1.14-2.54), com teste de diferença de subgrupos sugestivo de significância. Esta medida pode está superestimada, em decorrência de possível viés de publicação, pela tendência maior de divulgação de dados referentes a perdas de inserção mais elevadas, deixando de ser publicadas as que apresentam menores valores de perda em dentes

- extraídos, que demonstrariam que muitas extrações poderiam ser evitadas, pelo fato do dente apresentar, ainda, quantidade suficiente de inserção para ser mantido no alvéolo.
- Sobre a análise de subgrupo, a realizada por local de estudo, por continente americano, europeu e asiático, verificou-se que houve diferença significativa entre os subgrupos e a medida sumária de diferença de média de perda de inserção clínica entre indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais foi de 0.72 (0.80-0.64) mm. A metaregressão para a covariável local de estudo sugeriu uma associação entre o continente americano e perda de inserção clínica de $CAL \geq 1$ mm, sendo que 94.30% da variação real entre estudos, que foi de 91.30%, poderia ser explicada por esta covariável.
 - O gráfico de funnel plot desta análise por local de estudo foi sugestivo de risco de viés de publicação, principalmente, pela assimetria visualizada pelos pontos representantes dos estudos europeus, demonstrando uma tendência de se concentrarem no lado do gráfico a favor da exposição idade maior ou igual a 65 anos, sugerindo ocorrer maior publicação de estudos de faixas etárias mais elevadas, em relação aos grupos etários de menos de 65 anos.
 - Em relação a análise de subgrupos de idade < 50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/etnia, escolaridade e renda familiar, comparando dados de base populacional de dois levantamentos do NHANES de 1988-1994 e 1999-2004, a medida sumária da diferença de média (DM) de perda de inserção entre os levantamentos foi significativa para idade < 50 anos, com DM de 0.34 (0.31-0.38; idade >75 anos, 1.27 (1.19-1.36); origem multirracial, 0.16 (0.08-0.24); escolaridade < 12 anos, 0.46 (0.41-0.51); escolaridade =12, 0.15 (0.10-0.19); renda média, 0.12 (0.06-0.18); baixa, 0.23 (0.09-0.37). O achado nesta revisão para a relação da variável renda com a doença periodontal é corroborado por estudo realizado no Brasil com dados da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal, SN Brasil, 2010, em que naquele estudo foi observado um efeito de limiar nesta relação e, após controle das covariáveis, somente renda manteve associação significativa com a doença periodontal.
 - Nesta revisão, 13 estudos foram considerados como alto risco de viés, 4 como médio risco e 4 como baixo risco. Na avaliação do nível de certeza das medidas encontradas, estas foram classificadas pelo GRADE como de certeza muito baixa, em que considerando os domínios de risco de viés, inconsistência, imprecisão, viés de publicação, efeitos de grande magnitude, potenciais fatores de confusão, foi

considerado uma forte associação de vieses e confundimentos na redução do efeito estimado, significando que as medidas podem estar subestimadas.

- Pela revisão da literatura realizada, observou-se que é provável que se o indivíduo mantiver uma taxa de perda óssea por década variando de 0.38 mm até no máximo 1.5 mm, dos 20 aos 70 anos de vida, apresentará suporte ósseo para manutenção de pelo menos 1/3 da raiz do dente no alvéolo, sem apresentar perdas dentárias. Taxas de perda óssea por década de vida dos 20 aos 70 anos de 2.0 a 3.0 mm são sugestivas de não garantia de manutenção da dentição no alvéolo dentário, ao longo da vida, resultando em provável perda dentária. Isto significa que valores absolutos de JCE-COA, a definição de limiares, não são os mais importantes na definição da manutenção da dentição, e, sim, a taxa de perda óssea por década de vida.

REFERÊNCIAS

- ABDELLATIF, H. M.; BURT, B. A. An epidemiological investigation into the relative importance of age and oral hygiene status as determinants of periodontitis. *Journal of Dental Research*, v. 66, n. 1, p. 13–18, jan. 1987.
- ALBANDAR, J. M.; BRUNELLE, J. A.; KINGMAN, A. Destructive Periodontal Disease in Adults 30 Years of Age and Older in the United States, 1988-1994. *Journal of Periodontology*, v. 70, n. 1, p. 13–29, jan. 1999.
- AKIYOSHI, M.; MORI, K. Marginal periodontitis: a histological study of the incipient stage. *Journal of Periodontology*, v. 38, n. 1, p. 45–52, fev. 1967.
- AKRAM, Z. et al. Resistin as potential biomarker for chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Oral Biology*, v.73, p.311-320, ago 2016.
- AL-SHAMMARI, K. F. et al. Reasons for tooth extraction in Kuwait. *Medical Principles and Practice: International Journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, v. 15, n. 6, p. 417–422, 2006.
- ALOMARI, Q. D.; KHALAF, M. E.; AL-SHAWAF, N. M. Relative contribution of restorative treatment to tooth extraction in a teaching institution. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 40, n. 6, p. 464–471, jun. 2013.
- AMLER, M. H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, v. 27, n. 3, p. 309–318, mar. 1969
- AN, J. Y.; DARVEAU, R.; KAEBERLEIN, M. Oral health in geroscience: animal models and the aging oral cavity. *GeroScience*, v. 40, n. 1, p. 1–10, fev. 2018.
- ANERUD, A. et al. The natural history of periodontal disease in man. Changes in gingival health and oral hygiene before 40 years of age. *Journal of Periodontal Research*, v. 14, n. 6, p. 526–540, nov. 1979.
- AQUINO-MARTINEZ, R. et al. Periodontal Disease and Senescent Cells: New Players for an Old Oral Health Problem? *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 20, p. E7441, 9 out. 2020.
- ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 32, n. 2, p. 212–218, fev. 2005.
- BAELUM, V. et al. Periodontal conditions among adults in Southern Thailand. *Journal of Periodontal Research*, v. 38, n. 2, p. 156–163, abr. 2003.
- BAELUM, V.; FEJERSKOV, O.; MANJI, F. Periodontal diseases in adult Kenyans. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 15, n. 7, p. 445–452, ago. 1988.

- BAHRAMI, G. et al. Marginal bone loss over 5 years in an adult Danish population. *Oral Health & Preventive Dentistry*, v. 5, n. 2, p. 113–118, 2007.
- BERGMAN, B.; CARLSSON, G. E. Clinical long-term study of complete denture wearers. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 53, n. 1, p. 56–61, 1 jan. 1985.
- BILLINGS, M. et al. Age-dependent distribution of periodontitis in two countries: Findings from NHANES 2009 to 2014 and SHIP-TREND 2008 to 2012. *Journal of Periodontology*, v. 89 Suppl 1, p. S140–S158, jun. 2018.
- BORRELL, L. N.; TALIH, M. Examining periodontal disease disparities among U.S. adults 20 years of age and older: NHANES III (1988-1994) and NHANES 1999-2004. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, v. 127, n. 5, p. 497–506, out. 2012.
- BOTELHO, J. et al. Study of Periodontal Health in Almada-Seixal (SoPHiAS): a cross-sectional study in the Lisbon Metropolitan Area. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 15538, 29 out. 2019.
- BOURGEOIS, D.; BOUCHARD, P.; MATTOUT, C. Epidemiology of periodontal status in dentate adults in France, 2002-2003. *Journal of Periodontal Research*, v. 42, n. 3, p. 219–227, jun. 2007. 2007
- BOYLE, W. D.; VIA, W. F.; MCFALL, W. T. Radiographic analysis of alveolar crest height and age. *Journal of Periodontology*, v. 44, n. 4, p. 236–243, abr. 1973.
- BROWN, L. J.; OLIVER, R. C.; LOE, H. Evaluating periodontal status of US employed adults. *Journal of the American Dental Association (1939)*, v. 121, n. 2, p. 226–232, ago. 1990.
- BURT, B. A.; ISMAIL, A. I.; EKLUND, S. A. Periodontal disease, tooth loss, and oral hygiene among older Americans. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, v. 13, n. 2, p. 93–96, abr. 1985.
- CALDAS, A. F.; MARCENES, W.; SHEIHAM, A. Reasons for tooth extraction in a Brazilian population. *International Dental Journal*, v. 50, n. 5, p. 267–273, 1 out. 2000.
- CARASOL, M. et al. Periodontal conditions among employed adults in Spain. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 43, n. 7, p. 548–556, jul. 2016.
- CATON, J. G. et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Periodontology*, v. 89 Suppl 1, p. S1–S8, jun. 2018.
- CARRANZA et al. *Periodontia Clínica*. 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016
- CAVALLA, F. et al. CCR532 (rs333) polymorphism is associated with decreased risk of chronic and aggressive periodontitis: A case-control analysis based in disease resistance and susceptibility phenotypes. *Cytokine*, v.103, p.142-149, 30 set. 2017.
- CELESTE, R. K.; OLIVEIRA, S. C.; JUNGES, R. Threshold-effect of income on periodontitis and interactions with race/ethnicity and education. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 22, 14 jan. 2019.

CHESTNUTT, I. G.; BINNIE, V. I.; TAYLOR, M. M. Reasons for tooth extraction in Scotland. *Journal of Dentistry*, v. 28, n. 4, p. 295–297, maio 2000.

COPPÉ, J.-P. et al. The senescence-associated secretory phenotype: the dark side of tumor suppression. *Annual Review of Pathology*, v. 5, p. 99–118, 2010.

COSTA, L.F.de M.; SANTOS, D.M.; LOURENÇO JR., E. de T. Avaliação radiográfica do nível de reabsorção radicular e perda óssea alveolar pré e pós-tratamento ortodôntico. *J Bras Ortodon Ortop Facial*, Curitiba, v.7, n.41, p.407-413, set./out. 2002.

CHRYSANTHAKOPOULOS, N. A. Risk factors for the progression of periodontal disease in a Greek adult population. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, v. 8, n. 2, p. e12199, 2017.

DERSIMONIAN, R.; LAIRD, N. Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*, v. 7, n. 3, p. 177–188, set. 1986.

DUVAL, S.; TWEEDIE, R. Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, v. 56, n. 2, p. 455–463, jun. 2000.
EKE, P. I. et al. Periodontitis prevalence in adults ≥ 65 years of age, in the USA. *Periodontology* 2000, v. 72, n. 1, p. 76–95, out. 2016.

EKE, P. I. et al. Update on Prevalence of Periodontitis in Adults in the United States: NHANES 2009 to 2012. *Journal of Periodontology*, v. 86, n. 5, p. 611–622, maio 2015.

ERICSSON, I.; LINDHE, J. Lack of effect of trauma from occlusion on the recurrence of experimental periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 4, n. 2, p. 115–127, maio 1977.

ERIKSEN, E. F.; MOSEKILDE, L.; MELSEN, F. Trabecular bone remodeling and balance in primary hyperparathyroidism. *Bone*, v. 7, n. 3, p. 213–221, 1 jan. 1986.

FREITAG-WOLF, S. et al. Sex-specific genetic factors affect the risk of early-onset periodontitis in Europeans. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 48, n. 11, p. 1404–1413, 2021.

GAMONAL, J. et al. Clinical attachment loss in Chilean adult population: First Chilean National Dental Examination Survey. *Journal of Periodontology*, v. 81, n. 10, p. 1403–1410, out. 2010.

GÄTKE, D. et al. Five-year change of periodontal diseases in the Study of Health in Pomerania (SHIP). *Journal of Clinical Periodontology*, v. 39, n. 4, p. 357–367, abr. 2012.

GENCO, R.J.; BORGNAKKE, W.S. Risk factors for periodontal disease. *Periodontology* 2000, v.62, n.1, p. 59-94, 11 abr. 2013.

GILBERT, GH.; HEFT, MW. Periodontal status of older Floridians attending senior activity centers. *Journal of clinical periodontology*, v. 19, n. 4, abr. 1992.

GRADE. *GradePro GDT*. Disponível em <<https://www.gradepro.org/>>. Acesso em: out.2022.

GREENE, J. C.; VERMILLION, J. R. THE SIMPLIFIED ORAL HYGIENE INDEX. *Journal of the American Dental Association* (1939), v. 68, p. 7–13, jan. 1964.

GROSSI, S. G. et al. Assessment of risk for periodontal disease. II. Risk indicators for alveolar bone loss. *Journal of Periodontology*, v. 66, n. 1, p. 23–29, jan. 1995.

HAFFAJEE, A. D. et al. Clinical, microbiological and immunological features associated with the treatment of active periodontitis lesions. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 11, n. 9, p. 600–618, out. 1984.

HAN, M.; DING, C.; KYUNG, H.-M. Genetic polymorphisms in pattern recognition receptors and risk of periodontitis: Evidence based on 12,793 subjects. *Human Immunology*, v. 76, n. 7, p. 496–504, 1 jul. 2015.

HAJISHENGALLIS, G.; LAMONT, R.J. Beyond the red complex and into more complexity: the polymicrobial synergy and dysbiosis (PSD) model of periodontal disease etiology. *Molecular oral microbiology*, v.27, p. 409–419, 17 jul. 2012

HAAS, A. N. et al. Pattern and rate of progression of periodontal attachment loss in an urban population of South Brazil: a 5-years population-based prospective study. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 39, n. 1, p. 1–9, jan. 2012.

HAYFLICK, L. The greatest risk factor for the leading cause of death is ignored. *Biogerontology*, v. 22, n. 1, p. 133–141, 1 fev. 2021.

HELMI, M. F. et al. Prevalence of periodontitis and alveolar bone loss in a patient population at Harvard School of Dental Medicine. *BMC oral health*, v. 19, n. 1, p. 254, 21 nov. 2019.

HOLDE, G. E. et al. Periodontitis Prevalence and Severity in Adults: A Cross-Sectional Study in Norwegian Circumpolar Communities. *Journal of Periodontology*, v. 88, n. 10, p. 1012–1022, out. 2017.

HOLTFRETER, B. et al. Prevalence of periodontal disease and treatment demands based on a German dental survey (DMS IV). *Journal of Clinical Periodontology*, v. 37, n. 3, p. 211–219, mar. 2010.

HOUSHMAND, B.; RAFIEI, A.; HAJILOOI, M. Influence of cytotoxic T lymphocyte antigen-4 (CTLA-4) gene polymorphisms in periodontitis. *Archives of Oral Biology*, v. 57, n. 9, p. 1218–1224, 1 set. 2012.

HULL, P. S. et al. The reasons for tooth extractions in adults and their validation. *Journal of Dentistry*, v. 25, n. 3–4, p. 233–237, jul. 1997.

IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. Periodontal Diseases – Level 4 cause. Disponível em: <https://www.healthdata.org/results/gbd_summaries/2019/periodontal-diseases-level-4-cause/>. 2019 a. Acesso em: abril de 2022

IHME. Institute for Health Metrics and Evaluation. GDB Compare data viz. Disponível em <<https://vizhub.healthdata.org/gdb-compare/>>. 2019 b. Acesso em: abril de 2022

JONASSON, G.; SKOGLUND, I.; RYTHÉN, M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. *Archives of Oral Biology*, v. 96, p. 195–200, dez. 2018.

JOVINO-SILVEIRA, R. C. et al. Primary reason for tooth extraction in a Brazilian adult population. *Oral Health & Preventive Dentistry*, v. 3, n. 3, p. 151–157, 2005.

KOBAYASHI, T.; ISHIDA, K.; YOSHIE, H. Increased expression of interleukin-6 (IL-6) gene transcript in relation to IL-6 promoter hypomethylation in gingival tissue from patients with chronic periodontitis. *Archives of Oral Biology*, v. 69, n. Supplement C, p. 89–94, 1 set. 2016.

KORNMAN, K. S.; PAPAPANOU, P. N. Clinical application of the new classification of periodontal diseases: Ground rules, clarifications and “gray zones”. *Journal of Periodontology*, v. 91, n. 3, p. 352–360, mar. 2020.

LAURELL, L.; ROMAO, C.; HUGOSON, A. Longitudinal study on the distribution of proximal sites showing significant bone loss. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 30, n. 4, p. 346–352, 1 abr. 2003.

LAVSTEDT, S.; BOLIN, A.; HENRIKSON, C. O. Proximal alveolar bone loss in a longitudinal radiographic investigation. II. A 10-year follow-up study of an epidemiologic material. *Acta Odontologica Scandinavica*, v. 44, n. 4, p. 199–205, ago. 1986.

LE BOURG, E. Geroscience: the need to address some issues. *Biogerontology*, v. 23, n. 1, p. 145–150, fev. 2022. 2022

LESKE, M. C.; EDERER, F.; PODGOR, M. Estimating incidence from age-specific prevalence in glaucoma. *American Journal of Epidemiology*, v. 113, n. 5, p. 606–613, maio 1981.

LINDHE, J. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018

LINDHE, J.; SVANBERG, G. Influence of trauma from occlusion on progression of experimental periodontitis in the beagle dog. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 1, n. 1, p. 3–14, 1974.

LÖE, H. et al. The natural history of periodontal disease in man. Study design and baseline data. *Journal of Periodontal Research*, v. 13, n. 6, p. 550–562, nov. 1978 a.

LÖE, H. et al. The natural history of periodontal disease in man. The rate of periodontal destruction before 40 years of age. *Journal of Periodontology*, v. 49, n. 12, p. 607–620, dez. 1978b

LUIZ, Ronir Raggio; COSTA, Antônio José Leal; NADANOVSKY, Paulo. *Epidemiologia e Bioestatística na Pesquisa Odontológica*. In: _____. *Indicadores de Saúde Bucal*. São Paulo: Editora Atheneu, 2005, cap 7.

MACHTEI, E. E. et al. The rate of periodontal attachment loss in subjects with established periodontitis. *Journal of Periodontology*, v. 64, n. 8, p. 713–718, ago. 1993.

MAIER, J. et al. Residual periodontal ligament in extracted teeth - is it associated with indication for extraction? *International Dental Journal*, 27 set. 2020.

- MAJUMDER, P. et al. Alliance of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) promoter gene polymorphism with chronic and aggressive periodontitis in Indian population. *Meta Gene*, v. 12, p. 88–93, jun. 2017
- MANOLAGAS, S. C.; PARFITT, A. M. For whom the bell tolls: distress signals from long-lived osteocytes and the pathogenesis of metabolic bone diseases. *Bone*, v. 54, n. 2, p. 272–278, jun. 2013.
- MANOLAGAS, S. C.; PARFITT, A. M. What old means to bone. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM*, v. 21, n. 6, p. 369–374, jun. 2010
- MARTELLI, F. S. et al. VDR TaqI polymorphism is associated with chronic periodontitis in Italian population. *Archives of Oral Biology*, v. 56, n. 12, p. 1494–1498, dez. 2011.
- MEYLE, J.; CHAPPLE, I. Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. *Periodontology 2000*, v. 69, n. 1, p. 7–17, 7 ago. 2015.
- MARIOTTI, A.; MAWHINNEY, M. Endocrinology of sex steroid hormones and cell dynamics in the periodontium. *Periodontology 2000*, v. 61, n. 1, p. 69–88, fev. 2013.
- MURRAY, H. et al. Reasons for tooth extractions in dental practices in Ontario, Canada according to tooth type. *International Dental Journal*, v. 47, n. 1, p. 3–8, fev. 1997.
- NIBALI, L. et al. The effect of furcation involvement on tooth loss in a population without regular periodontal therapy. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 44, n. 8, p. 813–821, ago. 2017.
- OLLEY, R. C.; RENTON, T.; FROST, P. M. Observational study investigating tooth extraction and the shortened dental arch approach. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 44, n. 8, p. 610–616, ago. 2017.
- PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*, v. 89 Suppl 1, p. S173–S182, jun. 2018.
- PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontal microbiota and clinical periodontal status in a rural sample in southern Thailand. *European Journal of Oral Sciences*, v. 110, n. 5, p. 345–352, out. 2002.
- PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontal treatment needs assessed by the use of clinical and radiographic criteria. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, v. 18, n. 3, p. 113–119, jun. 1990.
- PAPAPANOU, P. N.; WENNSTRÖM, J. L.; GRÖNDAHL, K. A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 16, n. 7, p. 403–411, ago. 1989.
- PAPAPANOU, P. N.; WENNSTRÖM, J. L.; GRÖNDAHL, K. Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 15, n. 7, p. 469–478, ago. 1988.

PIETROKOVSKI, J.; MASSLER, M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 17, n. 1, p. 21–27, 1 jan. 1967.

PRISMA. *Transparent Reporting of Systematic Review and Meta-Analyses. Prisma checklist*. Disponível em: < <https://prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist.aspx>>. Acesso em out.2022.

RAMSEIER, C. A. et al. Cost savings in the Swiss healthcare system resulting from professional periodontal care. *Swiss Dental Journal*, v. 132, n. 11, 2 set. 2022.

REITAN, K. The initial tissue reaction incident to orthodontic tooth movement as related to the influence of function; an experimental histologic study on animal and human material. *Acta Odontologica Scandinavica. Supplementum*, v. 6, p. 1–240, 1951.

REYNOLDS, M. A. Modifiable risk factors in periodontitis: at the intersection of aging and disease. *Periodontology 2000*, v. 64, n. 1, p. 7–19, 9 dez. 2013.

ROHNER, F.; CIMASONI, G.; VUAGNAT, P. Longitudinal radiographical study on the rate of alveolar bone loss in patients of a dental school. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 10, n. 6, p. 643–651, nov. 1983. mei et al., 1983

SANDERS, A. E. et al. Chronic Periodontitis Genome-wide Association Study in the Hispanic Community Health Study / Study of Latinos. *Journal of Dental Research*, v. 96, n. 1, p. 64–72, jan. 2017.

TE, M. Behavioral and Social Research to Accelerate the Geroscience Translation Agenda. *Ageing research reviews*, v. 63, nov. 2020.

TEN CATE, A.R. *Histologia bucal*. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

TEUMER, A. et al. Genome-wide association study of chronic periodontitis in a general German population. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 40, n. 11, p. 977–985, nov. 2013.

QUTEISH TAANI, D. S. M. Periodontal reasons for tooth extraction in an adult population in Jordan. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 30, n. 1, p. 110–112, jan. 2003.

SAHEEB, B. D.; SEDE, M. A. Reasons and pattern of tooth mortality in a Nigerian Urban teaching hospital. *Annals of African Medicine*, v. 12, n. 2, p. 110–114, jun. 2013.

SALONEN, L. W. et al. Marginal alveolar bone height in an adult Swedish population. A radiographic cross-sectional epidemiologic study. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 18, n. 4, p. 223–232, abr. 1991.

SAMYUKTA et al., 2016. Residual Ridge Resorption in Complete Denture Wears. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v.8, n.1, p. 565-569, jun. 2016.

SCHEI O. et al. Alveolar Bone Loss as Related To Oral Hygiene and age. *J. Periodontal*, v.30, p. 7-16, jan. 1959.

SEKINO, S. et al. Current status of periodontal disease in adults in Takahagi, Japan: a cross-sectional study. *BMC oral health*, v. 20, n. 1, p. 60, 19 fev. 2020.

SHARIFF, J. A.; CHENG, B.; PAPAPANOU, P. N. Age-Specific Predictive Models of the Upper Quintile of Periodontal Attachment Loss. *Journal of Dental Research*, v. 99, n. 1, p. 44–50, jan. 2020.

SILVA-JUNIOR, M. F. et al. Oral health condition and reasons for tooth extraction among an adult population (20-64 years old). *Ciencia & Saude Coletiva*, v. 22, n. 8, p. 2693–2702, ago. 2017.

SPLIETH, C. et al. Periodontal attachment level of extractions presumably performed for periodontal reasons. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 29, n. 6, p. 514–518, jun. 2002

SOCRANSKY, S.S.; HAFFAJJE, A.D. Periodontal microbial ecology. *Periodontology 2000*, v. 38, p. 135-187, 2005.

STEPHENS, R. G.; KOGON, S. L.; JARVIS, A. M. A study of the reasons for tooth extraction in a Canadian population sample. *Journal (Canadian Dental Association)*, v. 57, n. 6, p. 501–504, jun. 1991.

STRECKFUS, C. F. et al. Relationship between oral alveolar bone loss and aging among African-American and Caucasian individuals. *Gerontology*, v. 45, n. 2, p. 110–114, 1999.

SUOMI, J. D. et al. The effect of controlled oral hygiene procedures on the progression of periodontal disease in adults: radiographic findings. *Journal of Periodontology*, v. 42, n. 9, p. 562–564, set. 1971

SUSIN, C.; KINGMAN, A.; ALBANDAR, J. M. Effect of partial recording protocols on estimates of prevalence of periodontal disease. *Journal of Periodontology*, v. 76, n. 2, p. 262–267, fev. 2005.

SUSIN, C. et al. Periodontal attachment loss in an urban population of Brazilian adults: effect of demographic, behavioral, and environmental risk indicators. *Journal of Periodontology*, v. 75, n. 7, p. 1033–1041, jul. 2004.

SUZUKI, S. et al. Self-Reported Diabetes Mellitus and Tooth Extraction Due to Periodontal Disease and Dental Caries in the Japanese Population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 17, p. 9024, 27 ago. 2021. et al., 2021

TARANNUM, F. et al. Effect of Alox-15 Polymorphism on GCF Levels of Lipoxin-A4 in Chronic Periodontitis: A Preliminary Study. *Brazilian Dental Journal*, v. 28, n. 2, p. 140–147, abr. 2017

TAIWO, A. O. et al. Tooth extraction: Pattern and etiology from extreme Northwestern Nigeria. *European Journal of Dentistry*, v. 11, n. 3, p. 335–339, 2017.

TROVIK, T. A.; KLOCK, K. S.; HAUGEJORDEN, O. Trends in reasons for tooth extractions in Norway from 1968 to 1998. *Acta Odontologica Scandinavica*, v. 58, n. 2, p. 89–96, abr. 2000.

ULM, C. W. et al. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus — A study of physical dimension. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 24, n. 4, p. 279–282, 1 ago. 1995.

VAN DYKE, T. E.; VAN WINKELHOFF, A. J. Infection and inflammatory mechanisms. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 40 Suppl 14, p. S1-7, abr. 2013.

VENUGOPAL, P. et al. Association of microRNA-125a and microRNA-499a polymorphisms in chronic periodontitis in a sample south Indian population: A hospital-based genetic association study. *Gene*, v.631, p. 10-15, 5 out. 2017.

WAERHAUG, J. The angular bone defect and its relationship to trauma from occlusion and downgrowth of subgingival plaque. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 6, n. 2, p. 61–82, abr. 1979.

WENNSTRÖM, J. L.; PAPAPANOU, P. N.; GRÖNDAHL, K. A model for decision making regarding periodontal treatment needs. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 17, n. 4, p. 217–222, abr. 1990., 1990

WHO. World Health Organization. Oral Health. Periodontal (gum) disease. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>>. Acesso em 2022.

YÜZÜGÜLLÜ, B.; GULSAHI, A.; IMIRZALIOGLU, P. Radiomorphometric indices and their relation to alveolar bone loss in completely edentulous Turkish patients: a retrospective study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 101, n. 3, p. 160–165, mar. 2009.

ZHANG, J. et al. The effect of aging on the pluripotential capacity and regenerative potential of human periodontal ligament stem cells. *Biomaterials*, v. 33, n. 29, p. 6974–6986, out. 2012.

ZUCCARELLO, D. et al. Role of familiarity versus interleukin-1 genes cluster polymorphisms in chronic periodontitis. *Gene*, v.535, n. 2, p.286–289, 2014.

ZUPIN, L. et al. NLRC5 polymorphism is associated with susceptibility to chronic periodontitis. *Immunobiology*, v. 222, n. 5, p. 704–708, maio 2017.

APÊNDICE A – Protocolo da Revisão Sistemática (continua)

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility.

Citation

Fabiana de Lima Coutinho, Paulo Nadanovsky, Ana Paula Pires dos Santos. The alveolar bone or periodontal clinical attachment level at different ages in humans. PROSPERO 2021 CRD42021261037 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42021261037

Review question

What is the alveolar bone or periodontal clinical attachment level (CAL) at different ages in humans? A secondary question is: what is the alveolar bone or periodontal clinical attachment level (CAL) of teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease? We hypothesize that the alveolar bone or CAL level of teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease is lower compared to teeth that remained in the oral cavity. A third question is whether the difference (if it exists) in the alveolar bone or CAL level between teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease and remaining teeth varies according to age groups. Thus, for each age group (e.g., 20-40; 41-60; 61-70; 71-) we intend to describe the alveolar bone or CAL level of teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease and of remaining teeth.

Searches

Studies published in the period 1940-2020, without restriction of language or country of origin, will be selected from the MEDLINE / PubMed (via National Library of Medicine), Embase (Elsevier), Web of Science Scopus (Elsevier) databases, CENTRAL, LILACS, including Google Scholar and OpenGrey, for capturing gray literature. Meeting abstracts of the International Association for Dental Research (2001-2021) and the European Organisation for Caries Research (1998-2021) will also be searched. References of eligible studies and systematic and narrative reviews on the subject will be checked in order to detect potential studies. The following dental journals will be handsearched: Journal of Clinical Periodontology, Journal of Periodontal Research, Journal of Periodontology, Community Dentistry & Oral Epidemiology, Journal of Dental Research. We will contact the authors of eligible studies to consult whether they know of studies on the theme of this review.

Types of study to be included

Observational studies including Cross-sectional, Cohort, Case-control and Case Series studies. Also, Clinical Trials

Condition or domain being studied

Alveolar Bone; Clinical Attachment Level (CAL)

Alveolar bone is the supporting structure of the teeth, where the dental roots are anchored in the dental sockets, through the fibers of the periodontal ligament. Alveolar bone loss can occur as a consequence of physiological ageing; periodontitis; residual ridge resorption; occlusal trauma. The consequences of alveolar bone loss may be tooth loss, mobility, loss of masticatory function. However, alveolar bone loss due to physiological ageing may be compatible with the maintenance of functioning teeth for life, acceptable at older but excessive at younger ages. Clinical Attachment Level (CAL) is a measure of the distance from Cementoenamel Junction (CEJ) to the base of the periodontal pocket, obtained by the sum the gingival recession (GR) with probing pocket depth (PPD), when gingival margin is coronary to the CEJ; by the difference between GR and PPD, when gingival margin is apical. We are trying differentiate between bone loss or CAL that is compatible with the maintenance of teeth throughout life (health-physiological aging), from bone loss or CAL that leads to the loss of teeth (disease-periodontitis). To find out the maximum amount of alveolar bone or CAL compatible may help clinical decision-making, avoiding overtreatment, overdiagnosis.

Participants/population

Adults

Intervention(s), exposure(s)

The main exposure is age. A secondary exposure is teeth that were recommended for extraction (or were extracted) due to periodontal disease. We intend to divide the individuals into the following age groups: 20-40 (young adults); 41-60 (middle age); 61-70 (young elderly); 71- (elderly). Also, we intend to divide the teeth into those that were recommended for extraction due to periodontal disease (or that were extracted due to periodontal disease) and remaining teeth.

Comparator(s)/control

For each age group (20-40; 41-60; 61-70; 71-) we intend to describe the alveolar bone or CAL level of teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease (or that were extracted due to periodontal disease) and of remaining teeth.

Context

We will include only studies in humans (including post mortem, performed in skulls), in any setting, for example, general or specialist dental practice, university clinic, hospital, and in any country.

Main outcome(s)

Alveolar bone or Periodontal Clinical Attachment Level (CAL)

Measures of effect

Mean and standard deviation.

Additional outcome(s)

None

Measures of effect

Not applicable

Data extraction (selection and coding)

Two reviewers will independently extract the data using data extraction forms. In case of disagreement, another reviewer will be consulted and the dispute will be resolved by consensus

Risk of bias (quality) assessment

Two reviewers will independently assess risk of bias. In case of disagreement, another reviewer will be consulted and the dispute shall be resolved by consensus. The potential risk of bias will be assessed using the JBI (Joanna Briggs Institute) critical appraisal tools. For cross-sectional studies, our evaluation will involve answering the questions (yes, no, unclear, not applicable): Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined? Were the study subjects and the setting described in detail? Were the outcomes measured in a valid and reliable way? Was appropriate statistical analysis used?. Case series: Were there clear criteria for inclusion in the case series? Was the condition (the outcome) measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series? Were valid methods used for identification of the condition (the outcome) for all participants included in the case series? Did the case series have consecutive inclusion of participants? Did the case series have complete inclusion of participants? Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study? Was there clear reporting of clinical information of the participants? Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information? Was statistical analysis appropriate?

Strategy for data synthesis

For each age group (20-40; 41-60; 61-70; 71-) we intend to describe the alveolar bone or CAL level of teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease (or that were extracted due to periodontal

disease) and of remaining teeth. If possible, meta-analyses will be performed in order to estimate pooled effect estimates (differences in means of alveolar bone or CAL level, by different ages and types of teeth).

Analysis of subgroups or subsets

We intend to assess the main outcome (Alveolar bone or CAL) separately for teeth that were recommended for extraction due to periodontal disease (or that were extracted due to periodontal disease) and teeth that remained in the oral cavity. These analyses will be reported separately for the following age-groups: 20-40 (young adults); 41-60 (middle age); 61-70 (young elderly); 71- (elderly); and for the following types of teeth: molars; pre-molars; canines; incisors.

If the available data permit, subgroup analyses and meta-regression will be performed in order to assess the influence of covariates on the effect of the exposure (age) on the outcome (bone level or CAL), such as smoking and systemic diseases that influence the risk of periodontitis such as diabetes.

Contact details for further information

Fabiana de Lima Coutinho
fabiana.lima.rio@gmail.com

Organisational affiliation of the review

Rio de Janeiro State University (UERJ)
<https://www.uerj.br/>

Review team members and their organisational affiliations

Ms Fabiana de Lima Coutinho. Rio de Janeiro State University (UERJ)
Professor Paulo Nadanovsky. Rio de Janeiro State University (UERJ)
Professor Ana Paula Pires dos Santos. Rio de Janeiro State University (UERJ)

Type and method of review

Epidemiologic, Meta-analysis, Systematic review

Anticipated or actual start date

28 June 2021

Anticipated completion date

28 February 2022

Funding sources/sponsors

CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel)

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

Not applicable

Conflicts of interest

Language

English

Country

Brazil

Stage of review

Review Ongoing

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

MeSH headings have not been applied to this record

Date of registration in PROSPERO

15 July 2021

Date of first submission

15 June 2021

Details of any existing review of the same topic by the same authors

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.08.001>

DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145262>

Stage of review at time of this submission

The review has not started

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

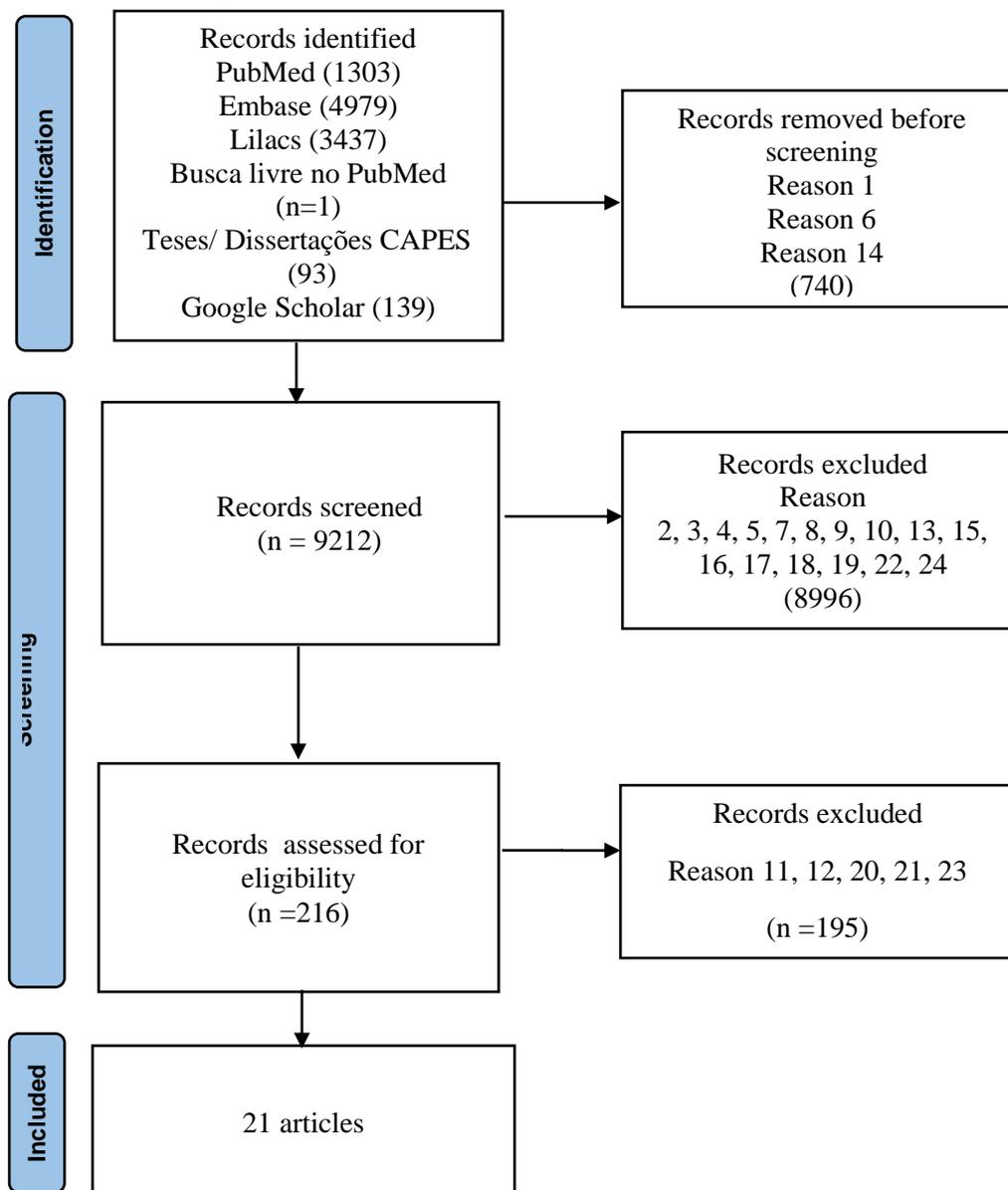
15 July 2021

15 July 2021

APÊNDICE B – Estratégia de busca nas bases Medline via PubMed, EMBASE, LILACS, Catálogo CAPES teses e dissertações, Google Scholar

Bases de consulta	Estratégia de busca
Medline via PubMed Embase	#1 'alveolar bone loss'/de OR 'periodontal pocket'/de OR 'periodontitis'/de OR 'alveolar bone height':ab,ti OR 'alveolar bone level':ab,ti OR 'alveolar bone status':ab,ti OR 'crestal bone loss':ab,ti OR 'marginal bone loss':ab,ti OR 'marginal bone level':ab,ti OR 'clinical attachment level':ab,ti OR 'clinical attachment loss':ab,ti OR 'CAL':ab,ti #2 'periodontal disease assessment'/de OR 'cross-sectional study'/de OR 'prevalence'/de OR 'health care survey'/de OR survey:ab,ti Data da busca 22/10/2021 a 30/09/2022
Medline via PubMed	#3 reason tooth extraction Data da busca 22/10/2021 a 30/09/2022
Lilacs	#4 “clinical attachment level”, “clinical attachment loss”, “alveolar bone”, “alveolar bone loss” Data da busca 22/10/2021 a 30/09/2022
Google Scholar	#5 'alveolar bone loss' OR 'periodontal pocket' OR 'periodontitis' OR 'alveolar bone height' OR 'alveolar bone level' OR 'alveolar bone status' OR 'crestal bone loss' OR 'marginal bone loss' OR 'marginal bone level' OR 'clinical attachment level' OR 'CAL' #6 'periodontal disease assessment' OR 'cross-sectional study' de OR 'prevalence' OR 'health care survey' OR 'survey' Data da busca: 24/10/2021 a 30/09/2022
Catálogo CAPES Teses e Dissertações	#4 'alveolar bone loss' OR 'periodontal pocket' OR 'periodontitis' OR 'alveolar bone height' OR 'alveolar bone level' OR 'alveolar bone status' OR 'crestal bone loss' OR 'marginal bone loss' OR 'marginal bone level' OR 'clinical attachment level' OR 'CAL' Data da busca: outubro de 2021 a outubro de 2022

APÊNDICE C – Prisma Flow Diagram com as etapas da revisão sistemática de identificação, triagem e inclusão



* Razões da exclusão: 1. Duplicatas (13). 2. Exposição errada/Desfecho errado (1540). 3. População errada (443). 4. Tipo de Publicação (14). 5. Estudo de preditores e modelos (19). 6. Estudo em animais e outras espécies (112). 7 Revisão da Literatura (130). 8. Revisão sistemática outros temas (104). 9. Estudo sobre métodos, metodologias, instrumentos de mensuração (59). 10. Pacientes edêntulos totais ou parciais e/ ou uso de próteses (63). 11. Sem informação de idade (3) 12. Sem medida de CAL, POA, prevalência de CAL por idade (93). 13. Sem acesso ao artigo (62). 14. Sem relação com o tema (615). 15. Estudo de Implantes (958) 16. Estudos com dados de base hospitalar, provenientes de hospitais ou clínicas diversas (64). 17. Outros temas em odontologia (4993). 18. Estudos de diagnóstico, classificação de doenças, acurácia (55). 19. Desenho de estudo (476). 20. Índices odontológicos (73). 21 Medidas de CAL por categorias não comparáveis com demais estudos (21). 22. Uso de bisfosfonatos (10). 23. Mudanças de CAL sem informação de idade (5). 24. Perda significativa de participantes da pesquisa por, recusa ou abandono da pesquisa (6)

APÊNDICE D – Formulário de extração de dados
The alveolar bone or periodontal clinical attachment level at different ages in humans

- 1.Código (numeração no EndNote):
- 2.Autor:
- 3.Periódico:
- 4.População
- 5.Idade
- 6.Local
10. Medidas
11. Análise de Risco de Viés
12. Incluir o estudo: () Sim () Não

APÊNDICE E – Avaliação de risco de viés nos estudos

Tabela 6. Avaliação de risco de viés nos estudos seccionais incluídos

JBI Critical Appraisal Checklist	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes									
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes									
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	No	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	No	Yes
5. Were confounding factors identified?	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes									
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	No	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	No	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes
8. Was appropriate statistical analysis used?	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes

Fonte: A autora, 2022

Tabela 7. Avaliação de risco de viés dos estudos de coorte incluídos

JBI critical appraisal checklist for cohort studies	12	19	20	21
1. Were the two groups similar and recruited from the same population?	Yes	Yes	Yes	No
2. Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	Yes	Yes	Yes	No
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Yes	Yes	Yes	No
4. Were confounding factors identified?	Yes	Yes	Yes	No
5. Were strategies to deal with confounding factors stated?	Yes	Yes	Yes	No
6. Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	NA	NA	NA	NA
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	Yes	Yes	No	No
8. Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	Yes	Yes	Yes	Yes
9. Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	Yes	Yes	No	No
10. Were strategies to address incomplete follow up utilized?	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
11 Was appropriate statistical analysis used?	Yes	Yes	No	No

Legenda: NA: Não aplicável

Fonte: A autora, 2022

APÊNDICE F – Análise do risco de viés nos estudos

Tabela 8. Análise do risco de viés nos estudos (continua)

Autor	Risco de viés	Limitações identificadas que influenciam as estimativas de medidas de suporte periodontal	Efeitos sobre a medida de prevalência de doenças periodontais e nas medidas de CAL e POA	Conclusões sobre a validade interna e externa
1. Albandar, Brunelle, Kingman, 1999	ALTO	Viés de prevalência Confundimentos	Subestimação Distorção da medida resultando em valores espúrios	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
2. Baelum, 2003	ALTO	Viés de observador	Superestimação ou subestimação (examinador 1) Subestimação (examinador 2)	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
3. Baelum, Ferjuskov, Manji, 1988	ALTO	Viés de seleção Viés do observador Confundimentos	Subestimação Subestimação ou superestimação Distorção da medida, resultando em valores espúrios	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
4. Borrell, Talih, 2012	ALTO	Viés de instrumento	Subestimação da prevalência em 50% ou mais	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
5. Bourgeois, Bouchard, Mattout, 2007	MÉDIO	Viés de prevalência Confundimentos	Espera-se a subestimação da medida de perda de inserção clínica, porém a baixa prevalência de edêntulos na França pode ter levado a aproximação da medida observada com a medida esperada Distorção da medida, resultado em valores espúrios	Validade interna: média Validade externa: média

Tabela 8. Análise do risco de viés nos estudos (continua)

6.Botelho et al., 2012	BAIXO	Viés de seleção	Subestimação	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
7.Brown, Oliver, Loe, 1990	ALTO	Viés do trabalhador saudável Viés de instrumento Confundimentos	Subestimação Distorção da medida resultando em valores espúrios	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
8.Carasol et al., 2016	MÉDIO	Viés de instrumento	Subestimação	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
9.Eke et al., 2015	ALTO	Viés de prevalência Viés de instrumento	Subestimação	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
10.Eke et al., 2016	MÉDIO	Viés de prevalência Viés de instrumento	Subestimação	Validade interna: média Validade externa: média
11.Gamonal et al., 2010	BAIXO	Viés de prevalência Viés de instrumento	Menor risco de subestimação ou superestimação da medida	Validade interna: alta Validade externa: média
12.Gätke et al., 2012	BAIXO	Viés de perda de seguimento e de instrumento	Menor risco de subestimação ou superestimação da medida	Validade interna: alta Validade externa: alta
13.Holde et al., 2017	ALTO	Viés de seleção Viés de instrumento	Superestimação de prevalência de periodontite em homens Subestimação dos casos de periodontite	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
14.Holtfreter et al., 2010	ALTO	Viés de seleção Viés de não respondente	Subestimação em adultos Superestimação em idosos	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
15.Papapanou et al., 2002	ALTO	Viés de seleção Confundimento	Superestimação da medida Distorção da medida, resultando em valores espúrios	Validade interna: alta Validade externa: alta

Tabela 8. Análise do risco de viés nos estudos (conclusão)

16.Papapanou et al., 1990	ALTO	Viés de seleção	Direção desconhecida do efeito	Validade interna: média Validade externa: média
17.Salonen et al., 1991	ALTO	Viés de prevalência	Médio risco de subestimação	Validade interna: média Validade externa: média
18.Sekino et al., 2020	BAIXO	Baixo risco de viés	Menor risco de subestimação ou superestimação da medida	Validade interna: alta Validade externa: alta
19.Shariff. Cheng, Papapanou, 2019	BAIXO	Baixo risco de viés	Menor risco de subestimação ou superestimação da medida	Validade interna: alta Validade externa: média
20.Nibali et al., 2017	ALTO	Viés de perda de seguimento e de informação	Subestimação da medida	Validade interna: baixa Validade externa: baixa
21.Hull et al., 1997	ALTO	Viés de amostragem Confundimentos	Efeito desconhecido	Validade interna: baixa Validade externa: baixa

Fonte: A autora, 2022

APÊNDICE G – Perfil dos estudos

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

Autor /Ano	Local	População (n)	Idade (n)	Média CAL/ ABL	≥1 >1	≥2 >2	≥3 >3	≥4 >4	≥5 >5	≥6 >6	≥7 >7	≥9 >9
1.Albandar, Brunelle, Kingman, 1999	Estados Unidos	Total (9689)	30-39	SI	(a) (d)	(a) (d)	(a) (d)	(a) (d)	(a) (d)	(a) (d)	(a) (d)	SI
			(3052) 40- 49 (2247)		97.43 (0.65)	67.15 (2.13)	35.74 (1.45)	17.48 (1.37)	7.97 (0.98)	4.19 (0.68) 9.53 (0.91)	2.54 (0.51)	
			50-59 (1411)		99.61 (0.18)	81.31 (1.55)	48.49 (1.95)	27.23 (1.33)	16.66 (1.20)	15.76 (1.22)	5.68 (0.78)	
			60-69 (1534)		99.67 (0.20)	81.01 (1.52)	66.43 (1.66)	44.62 (1.96)	26.87 (1.69)	23.54 (1.87)	9.39 (1.09)	
			70-79 (947)		99.67	92.63	74.84	53.21	35.31	25.84	15.35	
			80-90 (498)		(0.19)	(1.47)	(2.54)	(2.96)	(2.34)	(1.99)	(1.43)	
			Total (9689)		99.70 (0.20)	95.48 (1.10)	79.02 (2.16)	57.40 (2.12)	41.70 (2.06)	34.64 (2.48)	16.96 (1.78)	
					99.82 (0.20)	96.91 (0.99)	89.19 (1.56)	71.12 (3.20)	51.36 (3.43)	11.86 (0.76)	20.53 (2.25)	
					98.86 (0.24)	80.04 (1.23)	53.13 (1.18)	32.74 (1.06)	19.90 (0.94)		7.26 (0.55)	
			2.Baelum et al., 2003	Tailândia	Total (359)	30-39 (209)	SI	(b) (d)	SI	SI	(b) (d)	SI
50-59 (154)		99.2 (98.7- 99.5)						23.9 (20.9- 27.9)			2.0 (1.0 - 3.1)	
		99.9 (99.7- 100)						63.9 (59.0- 68.8)			20.5 (16.0- 25.1)	

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

3. Baelum, Ferjuskov, Manji, 1988	Quênia	Total (1131)	15-24	SI	(a) (d)	(a) (d)	SI	SI	(a) (d)	SI
			(256)		23	6		1		
			25-34		38	22		4		
			(216)		52	32		11		
			35-44		60	43		21		
			(220)		62	53		31		
			45-54							
			(215)							
			55-65							
			(224)							
4. Borrell, Talih, 2012	Estados Unidos	Total NHANES 1988-1994 (11917)	20-34	35-50-64	CAL (mm) NHANES 1988-1994	SI	SI	SI	SI	SI
		(11917)	65-74	≥75	0.62(0.03)					
		NHANES 1999-2004 (9926)	Sem informação	n faixa etária	0.99(0.03)					
					1.46(0.05)					
					1.79(0.07)					
					1.89(0.07)					
					0.98(0.03)					
					NHANES 1999-2004					
					0.40(0.02)					
					0.73 0.02)					
					1.14(0.04)					
					1.44(0.05)					
					1.68(0.06)					
					Total					
					0.79 0.02)					

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

					(a) (c)	(a) (c)	SI	(a) (c)	(a) (c)
5.Bourgeois, Bouchard, Mattout, 2007	França	2144	35-39 (461)	SI	32.31	8.92		1.28	0.70
			40-49 (719)		(0.50)	(0.29)		(0.11)	(0.11)
			50-59 (576)		45.62	15.89		5.01	1.31
			60-64 (388)		(0.50)	(0.42)		(0.18)	(0.11)
					55.23	27.12		7.50	1.58
					(0.52)	(0.36)		(0.29)	(0.09)
					59.03	28.61		9.79	2.10
					(0.53)	(0.40)		(0.27)	(0.11)
					45.68	19.70		5.70	1.39
					(0.51)	(0.40)		(0.21)	(0.12)
					(b) (c)	(b) (c)		(b) (c)	(b) (c)
					1.23	0.25		0.04	0.01
					(0.35)	(0.14)		(0.05)	(0.02)
					2.65	0.75		0.16	0.04
					(0.66)	(0.35)		(0.01)	(0.04)
					4.55	1.23		0.21	0.04
					(0.71)	(0.36)		(0.09)	(0.03)
					5.56	1.52		0.31	0.05
					(0.80)	(0.32)		(0.11)	(0.03)
					3.28	0.88		0.17	0.03
					(0.66)	(0.31)		(0.09)	(0.03)

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

6. Botelho et al., 2012	Portugal	1160	18-30 (62)	CAL (mm) 1.8 (0.4)	(b) (d) 3.1(5.5)	SI	(b) (d) 0.1(0.2)	SI	SI
			31-40 (75)	1.7-1.9 2.0 (0.8)	1.7-4.5 7.9(15.9)		0.0-0.1 2.1 9.5)		
			41-50 (136)	1.8-2.2 2.2 (1.0)	4.2-11.5 14.8(21.0)		0.0-4.2 4.0(10.7)		
			51-60 (137)	2.1-2.4 2.6 (1.5)	11.2-18.4 22.4(26.7)		2.2-5.8 8.9(18.0)		
			61-70 (388)	2.4-2.9	17.9-26.9		5.9-12.0		
			71-80 (244)	2.9 (1.6)	27.9(28.7)		12.1(22.0)		
			>80 (82)	2.8-3.1 2.9 (1.4)	24.8-31.0 30.1(27.3)		9.7-13.5 10.9(18.4)		
				2.8-3.1	26.6-33.5		8.6-13.2		
				3.4 (1.5)	40.4(30.8)		15.0(20.7)		
				3.1-3.7	33.7-47.2		10.4-19.5		
				2.7 (1.4)	24.1(27.4)		9.2 (18.4)		
				2.6-2.8	22.5-25.8		8.1-10.3		

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

7. Brown, Oliver, Loe, 1990	Estados Unidos	15132	18-24	SI	(a) (d)	(a) (d)	SI	(a) (d)	SI	SI	SI
			25-34		99.0	15.7		1.9			
			35-44		(0.04)	(0.01)		(0.05)			
			45-54		99.9	34.5		6			
			55-64		(< 0.01)	(0.12)		(0.06)			
			Sem informação		99.7	48.6		13.5			
			n faixa		(0.02)	(0.14)		(0.10)			
			etária		100.0	67.1		24.9			
					(0.01)	(0.18)		(0.15)			
					99.6	77.3		35.0			
					(0.03)	(0.15)		(0.15)			
					99.7	43.8		12.8			
					(0.02)	(0.07)		(0.05)			
					(b) (d)	(b) (d)		(b) (d)			
					34.5	0.7		< 0.1			
					(0.06)	(0.01)		(< 0.01)			
					32.8	2.1		0.3			
					(0.09)	(0.02)		(< 0.01)			
					35.7	3.8		0.8			
					(0.06)	(0.02)		(< 0.01)			
					34.9	5.9		1.4			
					(0.07)	(0.03)		(0.01)			
					34.1	8.2		2.0			
					(0.07)	(0.04)		(0.02)			
					33.5	3.4					
					(0.07)	(0.05)					

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

8. Carasol et al., 2016	Espanha	5130	25-34 (1498) 35-44 (1455) 45-54 (1118) ≥ 55 (595)	SI	SI	SI	SI	SI	(a) (d) 1.3 0.8-2.0 4.5 3.5-5.7 14.9 12.9 17.1 23.3 20.1- 26.8	SI	SI	SI
9. Eke et al., 2015	Estados Unidos	7066	30-34 35-49 50-64 65+ Sem informação n faixa etária	CAL (mm) 1.72(0.03) 1.23(0.04) 1.52(0.04) 1.94(0.06) 2.14(0.06)	SI	SI	(a) (d) 72.3 (1.8) 85.7 (1.1) 92.6 (1.3) 96.4 (0.4) 88.1 (0.8)	(a) (d) 32.6 (2.3) 51.8 (2.2) 71.4 (1.8) 81.5 (1.8) 60.8 (1.6)	(a) (d) 16.4 (1.8) 32.4 (1.9) 49.0 (2.0) 62.3 (1.7) 40.9 (1.4)	(a) (d) 8.3 (1.0) 17.0 (1.2) 30.1 (1.8) 40.7 (1.8) 24.2 (1.0)	(a) (d) 3.2 (0.7) 10.4 (0.8) 18.8 (1.0) 24.7 (1.5) 14.7 (0.6)	SI
10. Eke et al., 2016	Estados Unidos	1511	65-74 (897) 75+ (614)	CAL (mm) 1.74(0.06) 1.67(0.07) 1.71(0.06)	SI	SI	(a) (d) 95.3 (1.0) 98.4 (0.7) 96.4 (0.7) (b) (d) 26.6 (1.3) 34.8 (1.9) 29.7 (1.4)	SI	(a) (d) 57.7 (2.3) 69.9 (2.4) 62.3 (1.7) (b) (d) 8.1 (0.8) 9.9 (0.7) 8.8 (0.7)	SI	SI	SI

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

11.Gamonal et al., 2010	Chile	1561	35-44 (1092) 65-74 (469)	CAL (mm) 2.7(0.9) 3.8(1.4)	(a) (d) 77.5 (41.7) 92.7 (25.9)	(a) (d) 58.3 (49.3) 81.4 (38.9)	(a) (d) 38.6 (48.7) 69.3 (46.1)	SI	SI	
12.Gätke et al., 2012	Alemanha	2258	20-29 (385) 30-39 (581) 40-49 (575) 50-59 (558) 60-69 (348) 70-81 (111)	CAL (mm) 0.81(0.66) 1.53(0.95) 2.39(1.27) 2.97(1.44) 3.70(1.51) 4.25(1.87)	SI	SI	SI	SI	SI	
13.Hold et al., 2017	Noruega	1911	20-34 (461) 35-44 (385) 45-54 (392) 55-64 (373) 65-79 (300)	BL>10% (a) 4.8(1.0) 20.3(2.1) 35.5 (2.4) 66.2(2.5) 78.3(2.4) 37.7(1.1) 0.2 (0.04) 0.8 (0.1) 3.8 (0.5) 10.8 (1.0) 17.8 (1.3) (b) 0.2 (0.04) 0.8 (0.1) 3.8 (0.5) 10.8 (1.0) 17.8 (1.3) 5.9 (0.3)	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

14.Holtfreter et al., 2010	Alemanha	1965	35-44 (925) 65-74 (1040)	SI	98.5 (0.4) 100.0 (0)	95.0 (0.8) 99.2 (0.4)	SI	(a) (d) 98.5 (0.5) 96.9 (0.7)	(a) (d) 62.4 (1.7) 78.1 (1.0)	(a) (d) 40.3 (1.8) 76.3 (1.6)	SI	SI
15.Papapanou et al., 2002	Dinamarca		30-34 (103) 35-39 (104) 50-54 (71) 55-59 (78)	CAL (mm)	SI	SI	SI	SI	(b) (c) 4.5 (9.0) 11.8 (16.2) 26.6 (27.9) 35.9 (28.0)	SI	SI	SI
16.Papapanou et al., 1990	Suécia	192	31-35 (52) 41-45 (54) 51-55 (53) 61-65 (33)	CAL (mm)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
					1.09(0.64) 1.71(0.87) 2.99(1.85) 3.36(1.13) ABL (mm) 1.32(0.36) 1.78(0.62) 2.71(1.25) 2.81(0.93)							
17. Salonen et al., 1991	Suécia	732	20-29 (154) 30-39 (182) 40-49 (138) 50-59 (108) 60-69 (91) 70-79 (39) > 80 (20)	Alveolar Bone (%)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
					90.6 (0.3) 87.3(0.4) 81.1(0.7) 75.8(1.1) 72.4(1.2) 69.9(1.6) 64.7(2.9)							

Tabela 9 – Perfil dos estudos (continua)

18. Sekino et al., 2020	Japão	582	20-34 (96)	CAL (mm) 1.8(0.1)	SI	SI	(a) (d) 89.6 (3.1)	SI	(a) (d) 22.9 (4.3)
			35-44 (72)	2.4(0.1) 2.8(0.1)			98.6 (10.6)		47.2 (5.2)
			45-54 (61)	3.0(0.1) 3.5(0.1)			100.0 (0)		65.6 (6.1)
			55-64 (132)	3.6(1.0)			100.0		82.6
			65-74 (177)	2.9(0.04)			100.0		82.6
			75+ (44)				(0) 100.0 (0) 100.0 (0) 98.2 (0.6) (a) (c) 18.6 (2.0) 40.0 (2.4) 50.4 (2.7) 51.6 (1.1) 56.3 (1.6) 67.3 (1.5) 75.0 (1.7)		(3.3) 91.5 (2.1) 98.8 (1.6) 70.5 (1.9) (a) (c) 0.8 (0.2) 3.2 (0.7) 7.7 (2.2) 9.9 (1.2) 19.7 (1.5) 21.8 (2.6) 11.0 (0.7)

Tabela 9 – Perfil dos estudos (conclusão)

					SI							
19. Shariff. Cheng , Papapanou, 2019	Estados Unidos	NHANES 2009- 2012 (6757)	NHANES 2009-2012/ Coorte Validação de 30-34 (828)/(441)	NHANES 2009-2012 1.24(0.58)								
		2013	35-39	2.02(1.37)								
		2014	(823)/(395)	2.19(1.37)								
		(3447)	40-44	2.20(1.39)								
			(826)/(441)	2.38(1.59)								
			45-49	2.18(1.26)								
			(768)/(382)	2.37(1.23)								
			50-54	1.85(1.21)								
			(776)/(360)	Coorte								
			55-59	Validação								
			(590)/(344)	1.47(0.60)								
			60-64	1.51(0.71)								
			(726)/(349)	1.52(0.66)								
			65-69	1.71(1.04)								
			(477)/(265)	2.00(1.35)								
			70-79	2.04(1.24)								
			(371)/(191)	2.22(1.35)								
			≥ 75	2.22(1.22)								
			(572)/(279)	2.02(1.13)								
				2.19(0.98)								
				1.84(1.08)								

Legenda: CAL: Clinical Attachment Loss. ABL: Alveolar Bone Loss. BL: Bone Loss. (a): Prevalência de indivíduos em porcentagem e desvio padrão. (b): Prevalência de sítios em porcentagem e desvio padrão. (c) CAL maior que 1,2,3,4,5,6,7,9 mm. (d): CAL maior ou igual a 1,2,3,4,5,6,7,9 mm. ≥: maior ou igual. <: menor. %: Porcentagem. mm: milímetro. SI: Sem informação

Fonte: A autora, 2022

APÊNDICE H – Forest Plot

Gráfico 7. Forest Plot dos estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na revisão sistemática, comparando a diferença de médias de perda de inserção clínica em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais (continua)

Study or Subgroup	Idade abaixo de 65 anos			Idade 65 ou mais			Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI	Mean Difference IV, Random, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total			
1.1.1 Estudos Continente Americano									
Borrell et al 2012 20-34 ≥ 75 NHANES 1999-2004	0.4	0.02	1251	1.68	0.06	1358	1.5%	-1.28 [-1.28, -1.28]	•
Borrell et al 2012 35-49 65-74 NHANES 1999-2004	0.73	0.02	1287	1.44	0.05	1287	1.5%	-0.71 [-0.71, -0.71]	•
Borrell et al 2012 35-49 ≥ 75 NHANES 1999-2004	0.73	0.02	1287	1.68	0.06	1358	1.5%	-0.95 [-0.95, -0.95]	•
Borrell et al 2012 50-64 65-74 NHANES 1999-2004	1.14	0.04	1489	1.44	0.05	1287	1.5%	-0.30 [-0.30, -0.30]	•
Borrell et al 2012 50-64 ≥ 75 NHANES 1999-2004	1.14	0.04	1489	1.68	0.06	1358	1.5%	-0.54 [-0.54, -0.54]	•
Borrell et al, 2012 35-49 65-74 NHANES 1988-1994	0.99	0.03	2073	1.79	0.07	2752	1.5%	-0.80 [-0.80, -0.80]	•
Borrell et al 2012 20-34 65-74 NHANES 1999-2004	0.4	0.02	500	1.44	0.05	1287	1.5%	-1.04 [-1.04, -1.04]	•
Borrell et al 2012 20-34 e 65-74 NHANES 1988-1994	0.62	0.03	1251	1.79	0.07	2752	1.5%	-1.17 [-1.17, -1.17]	•
Borrell et al 2012 20-34 ≥75 NHANES 1998-1994	0.62	0.03	1251	1.89	0.07	2919	1.5%	-1.27 [-1.27, -1.27]	•
Borrell et al 2012 35-49 ≥ 75 NHANES 1988-1994	0.99	0.03	2073	1.89	0.07	2919	1.5%	-0.90 [-0.90, -0.90]	•
Borrell et al 2012 50-64 65-74 NHANES 1988-1994	1.46	0.05	2919	1.79	0.07	2919	1.5%	-0.33 [-0.33, -0.33]	•
Borrell et al 2012 50-64 ≥ 75 NHANES 1988-1994	1.46	0.05	2919	1.89	0.07	2219	1.5%	-0.43 [-0.43, -0.43]	•
Eke et al, 2015 30-34 65 ou mais	1.23	0.04	435	2.14	0.06	820	1.5%	-0.91 [-0.92, -0.90]	•
Eke et al, 2015 35-49 65 ou mais	1.52	0.04	1352	2.14	0.06	820	1.5%	-0.62 [-0.62, -0.62]	•
Eke et al, 2015 50-64 65 ou mais	1.94	0.06	1128	2.14	0.06	820	1.5%	-0.20 [-0.21, -0.19]	•
Gamonal et al 2010 35-44 65-74	2.7	0.9	1092	3.8	1.4	469	1.5%	-1.10 [-1.24, -0.96]	—
Shariff et al, 2020 30-34 65-69 NHANES 2009-2012	1.24	0.58	828	2.38	1.59	477	1.5%	-1.14 [-1.29, -0.99]	—
Shariff et al, 2020 30-34 65-69 NHANES 2013-2014	1.47	0.6	441	2.22	1.22	265	1.4%	-0.75 [-0.91, -0.59]	—
Shariff et al, 2020 30-34 70-74 NHANES 2009-2012	1.24	0.58	828	2.18	1.26	371	1.5%	-0.94 [-1.07, -0.81]	—
Shariff et al, 2020 30-34 70-74 NHANES 2013-2014	1.47	0.6	441	2.02	1.13	191	1.4%	-0.55 [-0.72, -0.38]	—
Shariff et al, 2020 30-34 ≥ 75 NHANES 2009-2012	1.24	0.58	828	2.37	1.23	572	1.5%	-1.13 [-1.24, -1.02]	—
Shariff et al, 2020 30-34 ≥ 75 NHANES 2013-2014	1.47	0.6	441	2.19	0.98	279	1.5%	-0.72 [-0.85, -0.59]	—
Shariff et al, 2020 35-39 65-69 NHANES 2009-2012	1.38	0.79	823	2.38	1.59	477	1.5%	-1.00 [-1.15, -0.85]	—
Shariff et al, 2020 35-39 65-69 NHANES 2013-2014	1.51	0.71	395	2.22	1.22	265	1.4%	-0.71 [-0.87, -0.55]	—
Shariff et al, 2020 35-39 70-74 NHANES 2009-2012	1.38	0.79	823	2.18	1.26	371	1.5%	-0.80 [-0.94, -0.66]	—
Shariff et al, 2020 35-39 70-74 NHANES 2013-2014	1.51	0.71	395	2.02	1.13	191	1.4%	-0.51 [-0.68, -0.34]	—
Shariff et al, 2020 35-39 ≥ 75 NHANES 2009-2012	1.38	0.79	823	2.37	1.23	572	1.5%	-0.99 [-1.10, -0.88]	—
Shariff et al, 2020 35-39 ≥ 75 NHANES 2013-2014	1.51	0.71	395	2.19	0.98	279	1.5%	-0.68 [-0.81, -0.55]	—
Shariff et al, 2020 40-44 65-69 NHANES 2009-2012	1.54	0.79	826	2.38	1.59	477	1.5%	-0.84 [-0.99, -0.69]	—
Shariff et al, 2020 40-44 65-69 NHANES 2013-2014	1.52	0.66	441	2.22	1.22	265	1.4%	-0.70 [-0.86, -0.54]	—
Shariff et al, 2020 40-44 70-74 NHANES 2009-2012	1.54	0.79	826	2.18	1.26	371	1.5%	-0.64 [-0.78, -0.50]	—
Shariff et al, 2020 40-44 70-74 NHANES 2013-2014	1.52	0.66	441	2.02	1.13	191	1.4%	-0.50 [-0.67, -0.33]	—
Shariff et al, 2020 40-44 ≥ 75 NHANES 2009-2012	1.54	0.79	826	2.37	1.23	572	1.5%	-0.83 [-0.94, -0.72]	—

Gráfico 7. Forest Plot dos estudos americanos, europeus e asiáticos, inseridos na revisão sistemática, comparando a diferença de médias de perda de inserção clínica em grupo de indivíduos com menos de 65 anos e 65 anos ou mais (continua)

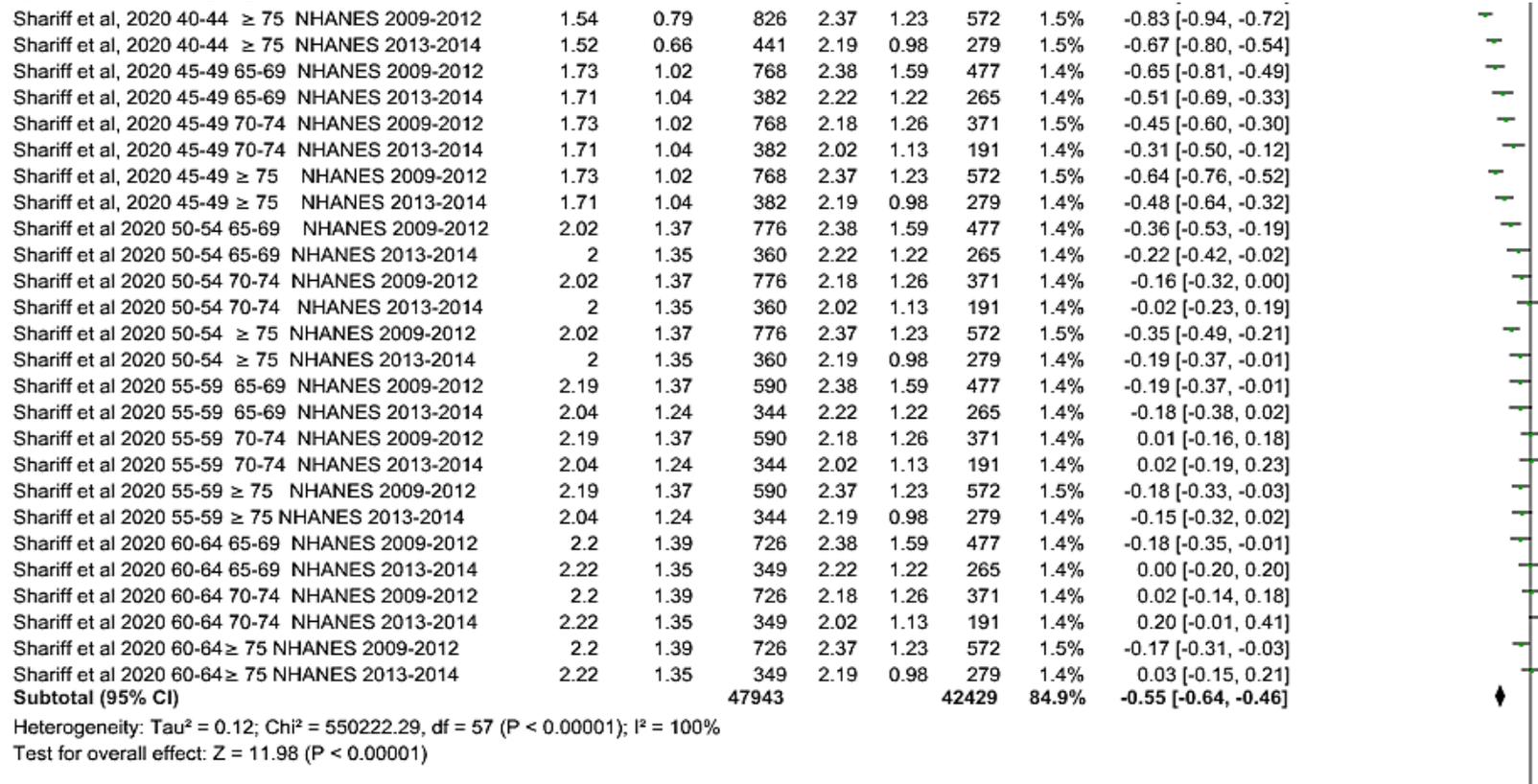


Gráfico 8 – Gráfico 8 – Forest Plot- Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1984 e NHANES 1999-2004) (continua)

Study or Subgroup	Mean Difference	SE	Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI	Mean Difference IV, Random, 95% CI
1.1.1 Idade < 50 anos					
Borrel, Talih, 2012 20-34 NHANES 1988-1994	0	0		Not estimable	
Borrell, Talih, 2012 20-34 anos NHANES 1999-2004	0	0		Not estimable	
Borrell, Talih, 2012 35-49 anos NHANES 1988-1994	0.37	0.03	4.6%	0.37 [0.31, 0.43]	→
Borrell, Talih, 2012 35-49 anos NHANES 1999-2004	0.33	0.02	4.7%	0.33 [0.29, 0.37]	→
Subtotal (95% CI)			9.3%	0.34 [0.31, 0.38]	◆
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 1.23, df = 1 (P = 0.27); I ² = 19%					
Test for overall effect: Z = 18.09 (P < 0.00001)					
1.1.2 Idade 50-74 anos					
Borrell, Talih, 2012 50-64 anos NHANES 1988-1994	0.84	0.03	0.0%	0.84 [0.78, 0.90]	
Borrell, Talih, 2012 50-64 anos NHANES 1999-2004	0.74	0.03	0.0%	0.74 [0.68, 0.80]	
Borrell, Talih, 2012 65-74 anos NHANES 1988-1994	1.16	0.06	0.0%	1.16 [1.04, 1.28]	
Borrell, Talih, 2012 65-74 anos NHANES 1999-2004	1.04	0.05	0.0%	1.04 [0.94, 1.14]	
Subtotal (95% CI)				Not estimable	
Heterogeneity: Not applicable					
Test for overall effect: Not applicable					
1.1.3 Idade ≥ 75 anos					
Borrell, Talih, 2012 ≥ 75 anos NHANES 1988-1994	1.27	0.06	4.4%	1.27 [1.15, 1.39]	→
Borrell, Talih, 2012 ≥ 75 anos NHANES 1999-2004	1.28	0.06	4.4%	1.28 [1.16, 1.40]	→
Subtotal (95% CI)			8.7%	1.27 [1.19, 1.36]	◆
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 0.01, df = 1 (P = 0.91); I ² = 0%					
Test for overall effect: Z = 30.05 (P < 0.00001)					
1.1.4 Sexo Masculino					
Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0	0		Not estimable	
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0	0		Not estimable	
Subtotal (95% CI)				Not estimable	
Heterogeneity: Not applicable					
Test for overall effect: Not applicable					
1.1.5 Sexo Feminino					
Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.19	0.02	4.7%	0.19 [0.15, 0.23]	→
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.21	0.02	4.7%	0.21 [0.17, 0.25]	→
Subtotal (95% CI)			9.3%	0.20 [0.17, 0.23]	◆
Heterogeneity: Tau ² = 0.00; Chi ² = 0.50, df = 1 (P = 0.48); I ² = 0%					
Test for overall effect: Z = 14.14 (P < 0.00001)					

Gráfico 8 – Gráfico 8 – Forest Plot- Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1984 e NHANES 1999-2004) (continua)

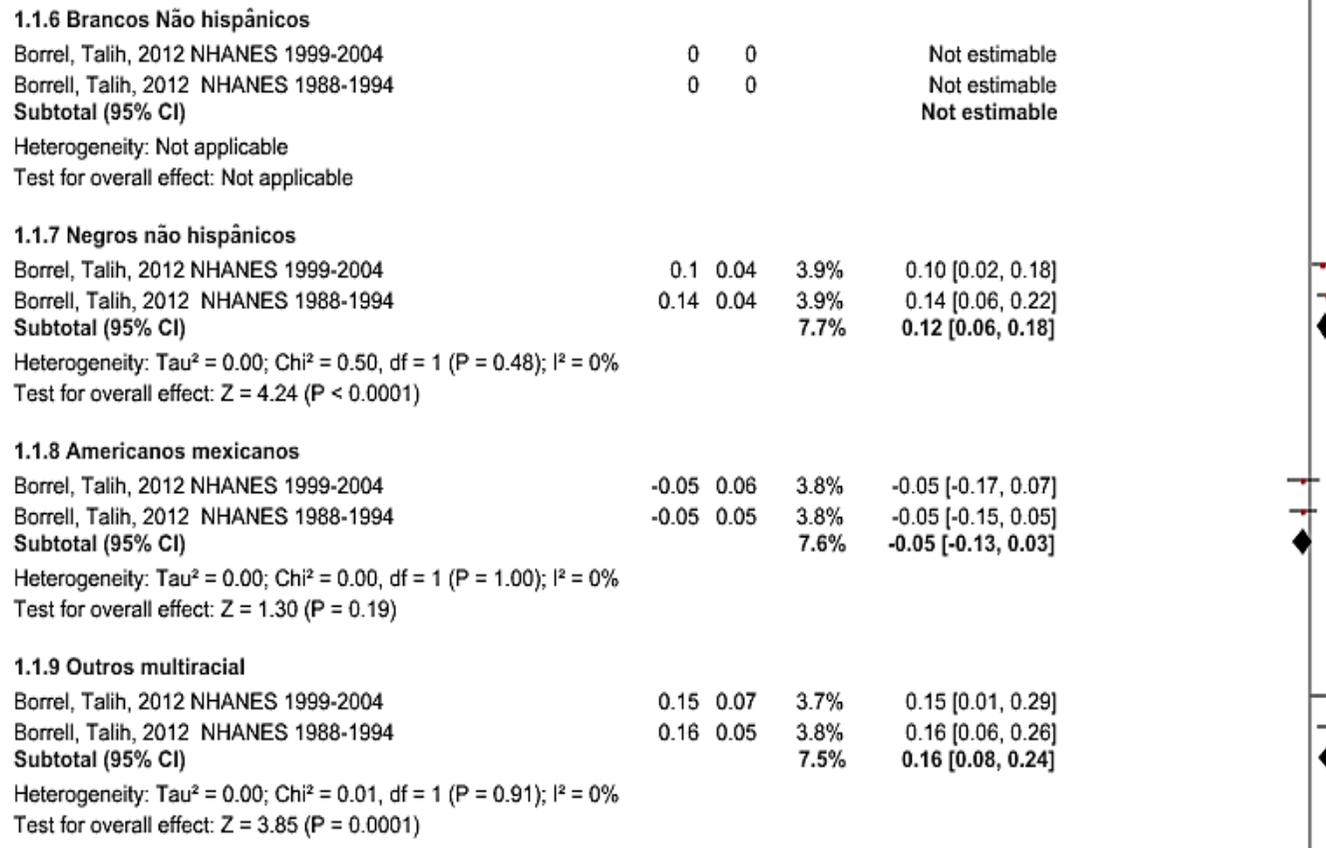


Gráfico 8 – Gráfico 8 – Forest Plot- Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/ etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1994 e NHANES 1999-2004) (continua)

1.1.11 País de nascimento Estados Unidos

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0	0		Not estimable
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0	0		Not estimable
Subtotal (95% CI)				Not estimable

Heterogeneity: Not applicable

Test for overall effect: Not applicable

1.1.12 País de nascimento estrangeiro

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.11	0.03	3.9%	0.11 [0.05, 0.17]
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.13	0.04	3.9%	0.13 [0.05, 0.21]
Subtotal (95% CI)			7.7%	0.12 [0.07, 0.16]

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.00$; $\text{Chi}^2 = 0.16$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.69$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 4.88$ ($P < 0.00001$)

1.1.13 Escolaridade < 12 anos

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.47	0.03	3.9%	0.47 [0.41, 0.53]
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.44	0.04	3.9%	0.44 [0.36, 0.52]
Subtotal (95% CI)			7.7%	0.46 [0.41, 0.51]

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.00$; $\text{Chi}^2 = 0.36$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.55$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 19.13$ ($P < 0.00001$)

1.1.14 Escolaridade 12 anos

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.15	0.03	3.9%	0.15 [0.09, 0.21]
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.14	0.03	3.9%	0.14 [0.08, 0.20]
Subtotal (95% CI)			7.8%	0.15 [0.10, 0.19]

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.00$; $\text{Chi}^2 = 0.06$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.81$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 6.84$ ($P < 0.00001$)

1.1.15 Escolaridade > 12 anos

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0	0		Not estimable
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0	0		Not estimable
Subtotal (95% CI)				Not estimable

Heterogeneity: Not applicable

Test for overall effect: Not applicable



Gráfico 8 – Forest Plot- Diferença de médias de perda de inserção clínica por subgrupos de idade <50 anos, 50-74 anos, ≥ 75 anos, sexo, raça/etnia, escolaridade e renda familiar (Populações do levantamento do NHANES 1988-1994 e NHANES 1999-2004) (conclusão)

1.1.16 Renda familiar baixa

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.3	0.03	3.9%	0.30 [0.24, 0.36]
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.16	0.03	3.9%	0.16 [0.10, 0.22]
Subtotal (95% CI)			7.8%	0.23 [0.09, 0.37]

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.01$; $\text{Chi}^2 = 10.89$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.0010$); $I^2 = 91\%$

Test for overall effect: $Z = 3.29$ ($P = 0.001$)

1.1.17 Renda familiar média

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0.15	0.03	3.9%	0.15 [0.09, 0.21]
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0.09	0.03	3.9%	0.09 [0.03, 0.15]
Subtotal (95% CI)			7.8%	0.12 [0.06, 0.18]

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\text{Chi}^2 = 2.00$, $\text{df} = 1$ ($P = 0.16$); $I^2 = 50\%$

Test for overall effect: $Z = 4.00$ ($P < 0.0001$)

1.1.18 Renda familiar alta

Borrel, Talih, 2012 NHANES 1999-2004	0	0		Not estimable
Borrell, Talih, 2012 NHANES 1988-1994	0	0		Not estimable
Subtotal (95% CI)				Not estimable

Heterogeneity: Not applicable

Test for overall effect: Not applicable

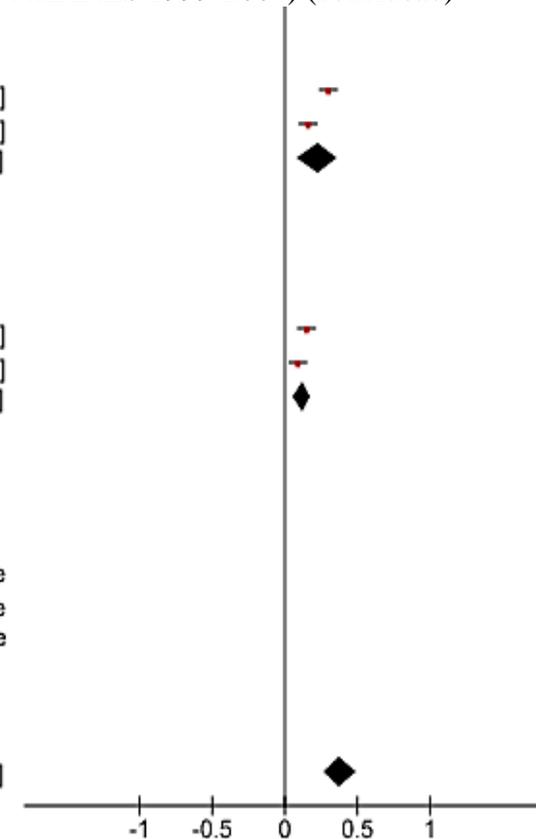
Total (95% CI)

100.0% 0.38 [0.27, 0.49]

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.08$; $\text{Chi}^2 = 1933.79$, $\text{df} = 25$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 99\%$

Test for overall effect: $Z = 6.76$ ($P < 0.00001$)

Test for subgroup differences: $\text{Chi}^2 = 925.45$, $\text{df} = 11$ ($P < 0.00001$), $I^2 = 98.8\%$



APÊNDICE I – Nível de certeza das medidasTabela 21 – Nível de certeza da medida de prevalência de indivíduos com CAL $\geq 1, 4, 6, 7$ mm (continua)

	Delineamento do estudo	Risco de viés	Avaliação da certeza			Outras considerações	Nº de pacientes		Relativo (95%CI)	Medida		Certeza	Importância
			Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão		idade 20-40	idade 40-60		Absoluto (95% CI)			
Prevalência de indivíduos com CAL maior ou igual a 6 mm													
2	estudo observacional	grave ^{a, c, d}	grave ^e	muito grave ^f	não grave	todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado ^{a,b}	4985	2529	-	Prevalência 0.07 (%) (0.03-0.13)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE	
Prevalência de indivíduos com CAL maior ou igual a 4 mm													
3	estudo observacional	muito grave ^{a,b,c}	grave ^e	muito grave ^f	não grave	todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	3703	1623	-	Prevalência 0.31 (%) (0.18 - 0.47)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE	
Prevalência de indivíduos com CAL maior ou igual a 1 mm													
2	estudo observacional	muito grave ^{a, b}	grave ^e	muito grave ^f	não grave	forte associação todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	3268	1626	-	Prevalência 0.88 (%) (0.44-0.99)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE	

Tabela 21 – Nível de certeza da medida de prevalência de indivíduos com CAL \geq 1, 4, 6, 7 mm (conclusão)

Prevalência de indivíduos com CAL maior ou igual a 7 mm												
3	estudo observacional	muito grave a, b, c	grave ^e	muito grave ^f	não grave	todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	3703	1626	-	Prevalência 0.06 (0.02 -0.13)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE

CI: Intervalo de confiança. a: Albandar, Brunelle, Kingman, 1999 – viés de prevalência e confundimentos. b: Baelum, Ferjuskov, Manji, 1988 – viés de observador. c: Eke et al., 2015 – viés de prevalência e viés de instrumento. d: Carasol et al., 2016 – viés de instrumento. e: Presença de heterogeneidade substancial, variabilidade nas estimativas de efeito, sobreposição de intervalos de confiança. f: A pergunta PICO de pesquisa não é respondida diretamente pelos dados de pesquisa, havendo problemas de validade interna e externa.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 22 – Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica anterior a extração dentária (continua)

Nº dos estudos	Delineamento do estudo	Risco de viés	Avaliação da certeza				Nº de pacientes		Efeito		Certeza	Importância
			Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	idade menor que 50 anos	idade igual ou maior que 50 anos	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
Dente Remanescentes												
3	estudo observacional	muito grave ^{a,b,c}	grave ^d	muito grave ^e	grave ^g	forte associação todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	479	418	-	MD 1.56 mm (0.82 - 2.30)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE
Dentes Extraídos												
2	estudo observacional	muito grave ^{a,f}	grave ^d	muito grave ^e	grave ^g	forte associação todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	380	358	-	MD 2.72 mm (0.33- 5.77)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE

Tabela 22 – Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica anterior a extração dentária (conclusão)

Dentes remanescentes e Dentes extraídos												
4	estudo observacional	muito grave ^{a,b,c,f}	grave ^d	muito grave ^e	grave ^g	forte associação todos os potenciais fatores de confusão reduziriam o efeito demonstrado	859	776	-	MD 1.84 mm (1.14-2.54)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE

CI: Intervalo de confiança. MD: Diferença de média. a: Nibali et al., 2017 – Alto risco de viés de perda de seguimento e de informação. b: Papapanou et al., 1990 – Alto risco de viés de seleção. c: Papapanou et al., 2002 – Alto risco de viés de seleção e confundimento. d: Presença de heterogeneidade, variabilidade nas estimativas de efeito, sobreposição de intervalos de confiança. e: A pergunta PICO de pesquisa não é respondida diretamente pelos dados de pesquisa, havendo problemas de validade interna e externa. f: Hull et al., 1997 – Alto risco de viés de amostragem e confundimentos. g: intervalo de confiança amplo.

Fonte: A autora, 2022

Tabela 23 – Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica dos estudos americanos, europeus, asiáticos (continua)

	Delineamento do estudo	Risco de viés	Avaliação da certeza				Número de pacientes		Efeito		Certeza	Importância
			Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	idade menor que 65	idade 65 anos ou mais	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
Estudos Americanos												
6	estudo observacional	grave ^a	grave ^b	grave ^c	não grave	todos os potenciais fatores de confusão reduziriam o efeito demonstrado	47943	42429	-	MD 0.55 mm (0.46-0.64)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE
Estudos Europeus												
2	estudo observacional	grave ^d	grave ^b	grave ^c	Muito grave	todos os potenciais fatores de confusão reduziriam o efeito demonstrado	2919	2748	-	MD 1.44 mm (1.01-1.86)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE
Estudo asiático												
1	estudo observacional	não grave	grave ^b	grave ^c	grave ^e	nenhum	722	884	-	MD 1.05 (0.68-1.41 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE

Tabela 23 – Nível de certeza da medida de diferença de média de perda de inserção clínica dos estudos americanos, europeus, asiáticos (conclusão)

Estudos americano, europeu, asiático												
7	estudo observacional	grave ^{a,d,f}	grave ^b	grave ^c	grave ^e	todos os potenciais fatores de confusão reduziram o efeito demonstrado	51584	46061	-	MD 0.72 (0.64 - 0.80)	⊕○○○ Muito baixa	NÃO IMPORTANTE

A: Borrell et al., 2012: Viés de instrumento. Eke et al., 2015: Viés de prevalência e instrumento. Gamonal et al., 2010: Baixo risco de viés. Shariff et al., 2020: Baixo risco de viés. b: Presença de heterogeneidade, variabilidade nas estimativas de efeito, sobreposição de intervalos de confiança c: A pergunta PICO de pesquisa não é respondida diretamente pelos dados de pesquisa, havendo problemas de validade interna e externa d: Botelho et al., 2012: Viés de seleção. Gätke et al., 2012: Baixo Risco. e: Variabilidade dos intervalos de confiança f: Sekino et al., 2020: Baixo Risco de viés
Fonte: A autora, 2022