



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Utilização de probióticos em pacientes com aparelho ortodôntico fixo, uma revisão sistemática.

Diana Pazo Vázquez

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, maio de 2023



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Diana Pazo Vázquez**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária  
(Ciclo Integrado)**

**Utilização de probióticos em pacientes com aparelho ortodôntico  
fixo, uma revisão sistemática**

Trabalho realizado sob a Orientação de **Prof. Doutor José Carlos Andrade.**

Coorientação do **Mestre António Miguel Sousa Mendes Rajão.**

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## AGRADECIMENTOS

À minha família, que tem sido o meu pilar fundamental, aos meus pais e meus sogros, irmã e cunhados, pelo seu apoio constante e palavras de encorajamento que me impulsionaram a seguir em frente. Obrigado por acreditarem em mim e por serem minha maior fonte de inspiração.

Ao meu marido Javier e aos meus filhos Hugo e Martin. Sua paciência, compreensão e amor incondicional foram pilares fundamentais durante todo esse processo. Agradeço seu apoio constante, seus sacrifícios e sua compreensão quando precisei dedicar longas horas à estudo e dias fora da nossa casa. Sem vocês, esta conquista não seria possível. Sinto-me feliz por vos ter ao meu lado.

Desejo agradecer aos meus colegas da universidade, especialmente ao Robert e ao Óscar. A nossa amizade e colaboração foram inestimáveis ao longo deste período académico. Agradeço pelas discussões e debates enriquecedores, obrigado pelas trocas de conhecimento e pelo apoio mútuo. A presença de vocês tornou essa jornada mais significativa e memorável

Quero expressar meu reconhecimento ao meu orientador, José Carlos Andrade, e ao meu co-orientador, António Rajão. Sua experiência, orientação e dedicação foram inestimáveis para o desenvolvimento desta dissertação. Agradeço sua orientação e apoio constantes durante todo o processo.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos professores, por todo o seu apoio, orientação e dedicação ao longo do meu percurso académico.

O sucesso não é um acidente,  
é trabalho árduo,  
perseverança, aprendizagem,  
estudo, sacrifício e, acima de tudo,  
amor pelo que se está a fazer.  
Pelé

## RESUMO

**Introdução:** O tratamento com aparatologia ortodôntica fixa é necessário para corrigir mal oclusões. A higiene oral torna-se mais complicada, podendo desencadear disbiose da microbiota oral. Estudos demonstram que os probióticos quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios para a saúde oral.

**Objetivo:** Avaliar se utilização de probióticos têm efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo.

**Metodologia:** A revisão bibliográfica baseou-se na pesquisa nas bases de dados PubMed e Cochrane Library. Foram selecionados um total de 19 artigos.

**Resultados:** O uso de probióticos beneficia a saúde oral de pacientes com aparelho ortodôntico fixo, diminuindo níveis de bactérias patogênicas, lesões traumáticas, compostos voláteis de enxofre e índices de placa e gengivite. No entanto, alguns estudos não encontraram benefícios significativos na utilização de probióticos.

**Discussão:** O uso de aparelhos ortodônticos pode afetar a microbiota oral e aumentar o risco de doenças orais. Estudos mostram que o uso de probióticos pode reduzir a presença de bactérias patogênicas, melhorar a saúde oral e prevenir doenças orais em pacientes com aparelho ortodôntico fixo.

**Conclusão:** Estudo dos probióticos na saúde oral de pacientes com aparelhos ortodônticos é recente e limitado. Os probióticos demonstraram reduzir bactérias patogênicas, melhorando a saúde oral. Algumas estirpes são eficazes contra gengivite e agentes patogênicos associados a doenças periodontais e cárie. Porém, são necessários mais estudos para compreender melhor os mecanismos de ação e garantir o uso seguro e eficaz dos probióticos como terapia complementar à higiene oral.

**Palavras-chave:** "Oral health"; "Probiotics"; "*Streptococcus mutans*"; "Orthodontics"; "Mouth"; "Gingivitis".

## ABSTRACT

**Introduction:** Treatment with a fixed orthodontic appliance is necessary to correct malocclusions. Oral hygiene becomes more complicated and may trigger dysbiosis of the oral microbiota. Studies show that when administered in adequate amounts, probiotics confer benefits to oral health.

**Objectives:** To evaluate whether probiotics have beneficial effects on the oral health of patients with fixed orthodontic appliances.

**Results:** The literature review was based on a search of the PubMed and Cochrane Library databases. A total of 19 articles were selected.

**Methodology:** The use of probiotics benefits the oral health of patients with fixed orthodontic appliances by decreasing levels of pathogenic bacteria, traumatic injuries, volatile sulphur compounds and plaque and gingivitis rates. However, some studies have not found significant benefits from the use of probiotics.

**Discussion:** Using orthodontic appliances may affect the oral microbiota and increase the risk of oral diseases. Studies show that probiotics can reduce the presence of pathogenic bacteria, improve oral health and prevent oral diseases in patients with fixed orthodontic appliances.

**Conclusion:** The study of probiotics in the oral health of patients with orthodontic appliances is recent and limited. Probiotics have been shown to reduce pathogenic bacteria, improving oral health. In addition, some strains are effective against gingivitis and pathogens associated with periodontal disease and caries. However, further studies are needed to understand the mechanisms of action better and ensure the safe and effective use of probiotics as a complementary therapy for oral hygiene.

**Keywords:** "Oral health"; "Probiotics"; "*Streptococcus mutans* "; "Orthodontics"; "Mouth"; "Gingivitis".



## ABREVIATURAS E SIGLAS

B.: *Bifidobacterium*

IG.: Índice gengival.

IP.: Índice de placa.

FLP.: Fissura labioplatina.

LB.: *Lactobacillus*.

Py.: logurte probiótico.

*P.gingivalis*: *Porphyromonas gingivalis*.

SM: *Streptococcus mutans*.

UHy: logurte ultra-aquecido.

VSC: Compostos voláteis de enxofre.

WSL: Lesões de mancha branca.

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Estratégia PICOS.

Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 3 - Combinações de pesquisa.

Tabela 4 - Dados e resultados extraídos dos estudos incluídos.





# Conteúdo

AGRADECIMENTOS.....	IV
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VI
ABREVIATURAS E SIGLAS.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES .....	2
3. MATERIAIS E METODOLOGIA.....	3
3.1 Critérios de elegibilidade.....	3
3.2 Fontes de informação e estratégia de pesquisa.....	4
3.3 Etapas da pesquisa.....	6
3.4 Fluxograma de coleta de dados.....	6
4. RESULTADOS.....	8
5. DISCUSSÃO.....	17
5.1 Inflamação gengival.....	17
5.2 Lesões da mucosa oral.....	18
5.3 Placa bacteriana e compostos voláteis de enxofre (VSC).....	19
5.4 Níveis de Streptococcus mutans, Lactobacillus e placa bacteriana.....	20
6. CONCLUSÃO .....	24
7. BIBLIOGRAFIA.....	25
8. ANEXOS .....	28

## 1. INTRODUÇÃO.

A Organização Mundial da Saúde define os probióticos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, possuem efeitos benéficos para o hospedeiro. (1)

O uso de bacterioterapia é um conceito relativamente novo em medicina dentária preventiva, dada a hipótese de que alguns microrganismos benéficos (os probióticos) têm a capacidade de competir com as bactérias patogênicas, assim como capacidade para modular o sistema imune local, produzindo uma interação que estimula a resposta imune para o restauro do equilíbrio perdido do sistema imunológico diminuindo o número de bactérias prejudiciais para a saúde. A literatura mostra que a investigação sobre o tema ainda é corrente para verificar os efeitos benéficos dos probióticos na microbiota oral. (2)

Estudos com probióticos demonstram ter uma influência positiva no sistema imunológico, maiormente em algumas doenças intestinais (3), na mesma forma, os probióticos também foram testados para avaliar o seu efeito benéfico na cavidade oral, dado que apresenta condições similares ao trato gastrointestinal em relação a alta diversidade microbiana e exposição alimentar. (4,5)

Os probióticos atuam como antagonistas das bactérias cariogênicas impedindo a sua multiplicação. Conseqüentemente, o ácido produzido pelas bacterias cariogênicas derivado do seu metabolismo é neutralizado, impedindo uma diminuição do valor do pH. (6)

O tratamento ortodôntico com aparelhos fixos é muitas vezes necessário para corrigir más oclusões em diferentes faixas etárias. Aparatologia fixa dificulta a higiene e requer cuidados mais rigorosos devido ao aumento e acumulação de biofilme, o que aumenta o risco de gengivite e periodontite e aumento de risco de carie. (7)

Durante o tratamento ortodôntico, é muito comum observar uma deterioração gradual dos hábitos de higiene oral, devido ao desenho e características da superfície do aparelho ortodôntico e da rugosidade do cimento utilizado, provocando uma retenção aumentada de placa bacteriana levando a um maior risco de formação de lesões de carie, devendo-se principalmente a maior dificuldade em higienizar eficazmente a superfície dos dentes, permitindo uma maior acumulação de biofilme. (8–10)

Brackets, arames, ligaduras, elásticos e bandas ortodônticas, criam nichos de retenção de placa bacteriana, levando a uma alteração da composição bacteriana oral.

A cavidade oral apresenta três meganichos microbianos: 1- formado pela placa bacteriana e a composição do fluido crevicular gengival, 2- saliva, língua e palato duro, 3- mucosa jugal e a área sublingual. Estes estão colonizados por mais de 700 estirpes de bactérias. (7)

Estudos *in vitro* mostraram que determinadas estirpes específicas de probióticos são benéficas no combate a patógenos orais. No entanto, ainda não se sabe ao certo se a administração de probióticos traz benefícios clínicos efetivos, uma vez que, para que a atividade probiótica seja eficiente, é necessário que haja aderência e posterior colonização das superfícies orais. (11)

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

Os objetivos desta revisão sistemática são:

- Avaliar se utilização de probióticos produz efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo.
- Avaliar as mudanças na microbiota oral comparando níveis de *Streptococcus mutans* (SM), lactobacilos (LB), risco do aparecimento de lesões de cáries e níveis de índice de placa bacteriana.
  - Hipótese nula: o consumo de probióticos não demonstram efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo.
  - Hipótese positiva: o consumo de probióticos demonstram efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo.

### 3. MATERIAIS E METODOLOGIA

O protocolo utilizado para a elaboração desta revisão, foi seguida a recomendação PRISMA 2020 para revisões sistemáticas e revisão integrativa: metodologia atualizada. (12)

#### 3.1 Critérios de elegibilidade

Identificado o tema e definida a questão de investigação segundo a estratégia PICOS “Population, Intervention, Comparison, Outcomes and Study desing” (Tabela 1).

Foram selecionados sobre o tema, depois de devidamente analisados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos e direcionados para esta revisão. (Tabela 2)

Tabela 1 - Estratégia PICOS

- <i>P: Population.</i>	- Pacientes portadores de aparatologia ortodôntica fixa.
- <i>I: Intervention.</i>	- Utilização de probióticos em pacientes durante o tratamento ortodôntico fixo.
- <i>C: Comparison.</i>	- Comparação dos efeitos benéficos do uso de probióticos em pacientes com aparelho ortodôntico fixo.
- <i>O: Outcome.</i>	- Verificar se existem efeitos benéficos no uso de probióticos na cavidade oral dos pacientes, durante o tratamento com aparatologia ortodôntica fixa.
- <i>S: Study design.</i>	- Estudos clínicos randomizados.

Definiu-se a seguinte questão de investigação: **A utilização de probióticos produz efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo?**

Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos publicados entre 2010 e 2022.	Artigos anteriores a 2010.
Artigos redigidos em inglês.	Artigos de revisão sistemática.
Artigos sobre estudos em humanos.	Estudos sobre os efeitos dos probióticos que não na cavidade oral.
Artigos tipo: casos e ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, estudos prospetivos.	Estudos que envolvam pacientes com aparatologia ortodôntica removível.
Artigos em que os estudos apenas decorram em pacientes portadores de aparatologia ortodôntica fixa.	

### 3.2 Fontes de informação e estratégia de pesquisa.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e Cochrane Library.

Foram utilizadas combinações de palavras-chave, para a seleção dos artigos científicos relevantes, como resposta ao objetivo do estudo e ao seu âmbito. (Tabela 3)

MeSH Terms: "Oral health"; "Probiotics"; "*Streptococcus mutans*"; "Orthodontics"; "Mouth"; "Gingivitis".

Tabela 3, Combinações de pesquisa

Base de dados	Combinações	Resultados
PubMed	((mouth) AND (probiotics)) AND (orthodontics) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	2 resultados
PubMed	(orthodontics) AND (probiotics) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	5 resultados

PubMed	((oral health) AND (probiotics)) AND (orthodontics) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	3 resultados
PubMed	((oral health) AND (probiotics)) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	151 resultados
PubMed	((probiotics) AND (orthodontics)) AND (streptococcus mutans) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	13 resultados
PubMed	((probiotics) AND (orthodontics)) AND (gingivitis) Filters: Free full text, Full text, Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial	5 resultados
Cochrane Library	mouth in Title Abstract Keyword AND probiotics in Title Abstract Keyword AND orthodontics in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 17:05	19 resultados
Cochrane Library	orthodontics in Title Abstract Keyword AND probiotics in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 17:09	50 resultados
Cochrane Library	oral health in Title Abstract Keyword AND probiotics in Title Abstract Keyword AND orthodontics in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 17:33	8 resultados
Cochrane Library	probiotics in Title Abstract Keyword AND orthodontics in Title Abstract Keyword AND "Streptococcus mutans" in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 18:35	20 resultados

Cochrane Library	probiotics in Title Abstract Keyword AND orthodontics in Title Abstract Keyword AND gingivitis in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 18:46	17 resultados
Cochrane Library	oral health in Title Abstract Keyword AND probiotics in Title Abstract Keyword (Word variations have been searched) Last saved: 08/12/2022 18:32	510 resultados

### 3.3 Etapas da pesquisa.

**Etapa 1** – Após a leitura dos títulos e do resumo foram selecionados os estudos que respeitaram os critérios de inclusão e exclusão, determinando assim os artigos potencialmente elegíveis.

**Etapa 2** - Leitura na íntegra dos artigos selecionados e avaliados quanto a sua elegibilidade.

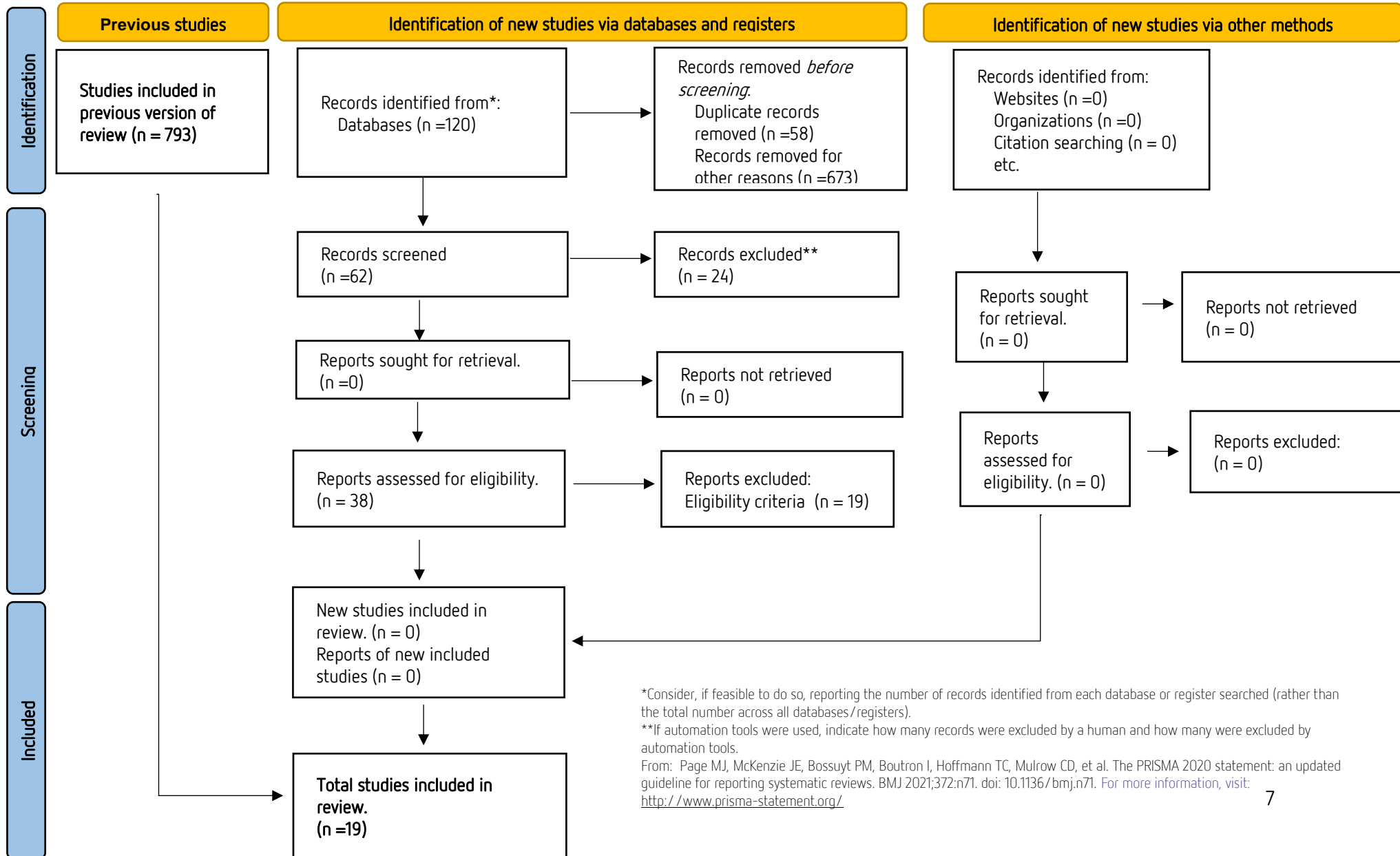
**Etapa 3** - A avaliação completa dos artigos foi concluída e foi elaborada uma tabela com os dados mais representativos.

### 3.4 Fluxograma de coleta de dados.

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 793 artigos nos motores de busca *PubMed* e *Cochrane Library*. Após a análise dos títulos, foram excluídos 673 artigos por não possuírem os critérios de inclusão, mediante a utilização da plataforma *Mendeley Reference Manager* foram excluídos 58 dos 120 artigos por estarem repetidos, em 62 artigos foi realizada a leitura dos resumos, ficando 38 artigos para leitura completa. Após a leitura completa, 19 artigos foram considerados relevantes para o trabalho.

O diagrama de fluxo representado a estratégia de pesquisa segundo as normas *PRISMA Statement 2020* (Figura 3).

Figura 3 - Diagrama de fluxo da estratégia de pesquisa.





## 4. RESULTADOS

Os resultados mais pertinentes encontrados em cada estudo foram extraídos e subsequentemente organizados numa tabela de forma a proporcionar uma análise mais simplificada, de acordo com os seguintes fatores: nome dos autores e ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, número de participantes das amostras, veículo dos probióticos, duração da toma, estirpe bacteriana e resultados. (Tabela 4).

Tabela 4 - Dados e resultados extraídos dos estudos incluídos

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVOS	AMOSTRA	VEÍCULO PROBIÓTICOS	DURAÇÃO DA TOMA/USO	TIPO DE PROBIÓTICOS	RESULTADOS
Alforaidi, S <i>et al.</i> (2) 2021	RCT.	Investigar o efeito dos probióticos na acidogenicidade do biofilme e níveis de <i>S. mutans</i> e <i>lactobacilos salivares</i> .	27 pacientes.	Colutório.	3 semanas.	<i>L. reuteri</i> DSM 17938. <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289.	Capacidade de reduzir a descida do pH, evitando assim a desmineralização dentária, mas não teve efeito estatisticamente significativo nos níveis de colónias de <i>S. mutans</i> e <i>Lactobacillus</i> .
Dadgar, S <i>et al.</i> (13) 2021	RCT.	Comparação da eficácia na redução dos níveis de <i>S. mutans</i> com o uso de colutório com probiótico e colutório fluorado.	38 pacientes.	Colutório.	2 semanas.	Bactéria liofilizada. <i>L. plantarum</i> .	Aumento significativo na quantidade de <i>S. mutans</i> encontrada na placa dentária nos grupos de probióticos e placebo, mas uma diminuição mais significativa no grupo que utilizou colutório fluoretado.

<p>Goyal, N <i>et al.</i> (14) 2019</p>	<p>RCT.</p>	<p>Comparação do efeito do colutório com probiótico e colutório fluoretado ao nível de <i>Porphyromonas gingivalis</i>.</p>	<p>30 pacientes.</p>	<p>Colutório.</p>	<p>6 meses.</p>	<p><i>L. reuteri</i>, <i>L. rhamnosus</i>, <i>B. longum</i>, <i>B. bifidum</i>.</p>	<p>Diminuição significativa de <i>P. gingivalis</i> com o uso do colutório probiótico. O uso de colutório fluoretado e efetivo para lesões de mancha branca e lesões cariosas iniciais, mais não é eficaz para a <i>P. gingivalis</i>.</p>
<p>Shah, S <i>et al.</i> (10) 2019</p>	<p>RCT.</p>	<p>Comparação dos efeitos do colutório com probióticos vs. colutório com clorexidina.</p>	<p>30 pacientes.</p>	<p>Colutório.</p>	<p>28 dias.</p>	<p><i>Lactic Acid Bacillus</i></p>	<p>Os probióticos são tão eficazes como a clorexidina para o controlo da placa. Uma melhoria nos índices gengivais (IP e IS) mais significativa para o bochecho com probiótico. Redução significativa nos níveis de <i>S. mutans</i> na utilização do bochecho de clorexidina como no bochecho com probiótico.</p>

Jubin E. J. <i>et al.</i> (15) 2013	RCT duplo- cego.	Comparação dos efeitos dos probióticos a nível de <i>S. mutans</i> em relação a sua administração sistémica (ingestão de coalhada) ou local (creme dental).	60 pacientes.	Coalhada probiótica e Dentífrico.	30 dias.	Coalhada probiótica. Sobrenadantes probióticos (Ácido Lático (Extracto de Bacteriocina)	Em ambos os grupos de estudo houve uma diminuição significativa em níveis de <i>S mutans</i> na placa ao redor dos brackets.
Cildir, S K <i>et al.</i> (16) 2009	RCT duplo- cego.	Avaliar os níveis de <i>S. mutans</i> e <i>Lactobacillus</i> em saliva com o consumo de probióticos em iogurte.	24 pacientes.	Iogurte.	2 semanas.	<i>Bifidobacterium animalis subsp. Lactis DN-173010.</i>	O consumo de iogurte com probióticos, reduziu os níveis de <i>S. mutans</i> de 63% para 21%. Enquanto nos <i>Lactobacillus</i> não foram observadas alterações estatisticamente significativa.
Alp, S <i>et al.</i> (9) 2018	RTC.	Comparação da eficácia dos probióticos na colonização microbiana em saliva com base na sua via de administração, sistémica ou local.	45 pacientes.	-Kefir. -Dentífrico.	6 semanas.	- <i>Lactococcus lactis subsp, Leuconostoc sp.</i> - <i>Lactobacillus sp, and S thermophilus.</i> -Bacteriocin Extract GD Lactic Acid Bacteria.	Redução de níveis de SM e LB com o uso dos probióticos a estudo. Tanto na sua aplicação local como sistémica.

<p>Megha, S <i>et al.</i> (17) 2019</p>	<p>RCT duplo- cego.</p>	<p>Comparação dos efeitos de probióticos vs coalhada com probióticos vs. placebo a nível da diminuição de <i>S. mutans</i>.</p>	<p>27 pacientes.</p>	<p>iogurte Coalhada.</p>	<p>2 semanas.</p>	<p><i>-Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacteria.</i> <i>-Lactobacillus acidophilus,</i> <i>Streptococcus thermophiles.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O iogurte com probiótico é significativamente mais eficaz na redução de <i>S. mutans</i> na saliva do que na placa bacteriana em associação com dentes com bandas ortodônticas.</li> <li>- Coalhada com probióticos diminui os níveis de <i>S. mutans</i>, mas de forma menos eficaz do que o iogurte com probiótico.</li> <li>- O iogurte ultra-aquecido não possui quaisquer efeitos benéficos na redução da contagem de <i>S. mutans</i> em pacientes ortodônticos.</li> </ul>
<p>Pinto, G S <i>et al.</i>(18) 2014</p>	<p>RCT duplo- cego.</p>	<p>Avaliar os níveis de <i>S. mutans</i> e lactobacilos em placa bacteriana e saliva com o consumo de iogurte com probióticos</p>	<p>26 pacientes.</p>	<p>iogurte.</p>	<p>2 semanas.</p>	<p><i>Bifidobacterium animalis</i> <i>subesp. Lactis DN-173010</i></p>	<p>Efeito benéfico na redução da contagem de microrganismos da placa dentária, mas não teve uma redução significativa dos níveis de <i>S. mutans</i> e lactobacilos.</p>

Ebrahim, F. <i>et al.</i> (19) 2022	RCT Duplo- Cego.	Determinar a eficácia de probióticos na redução de acúmulo de placa e níveis de <i>S. mutans</i> .	59 pacientes.	Pastilhas (lozengos).	28 dias.	<i>Streptococcus salivarius</i> BLIS K12 <i>Lactocaseibacillus paracasei</i> . <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> . <i>Ligilactobacillus salivarius</i> . <i>Limosilactobacillus reuteri</i> . <i>Lactobacillus acidophilus</i> .	Não há diferença estatisticamente significativa na diminuição do índice de placa e níveis de <i>S. mutans</i> .
Benic, G Z <i>et al.</i> (20) 2019	RCT triplo- cego.	Avaliar os efeitos dos probióticos a nível de halitose e índices de higiene bucal (IP, e IS).	64 Pacientes.	Pastilhas.	1 mês.	<i>Streptococcus salivarius</i> M18.	Não foram encontradas diferenças significativas nas medidas de IP e IS, mas reduziu o nível de compostos voláteis de enxofre.
Silva, NLNV <i>et al.</i> (21) 2021	RCT duplo- cego.	Avaliar os efeitos dos probióticos na prevenção de lesões traumáticas orais.	20 pacientes.	Pastilhas efervescentes.	21 dias.	<i>Lactobacillus brevis</i> CD2	Número de dias com lesões foi menor em pacientes tratados com probióticos. O escore de dor oral foi inferior em pacientes tratados com probióticos.

<p>Chen, L <i>et al.</i> (22) 2022</p>	<p>Ensaio clínico.</p>	<p>Avaliar os efeitos dos probióticos em relação à alteração no número de colónias de bactérias cariogénicas em pacientes com diferentes níveis de risco de carie.</p>	<p>33 pacientes.</p>	<p>Pastilhas.</p>	<p>1 mês.</p>	<p><i>Lactobacteria e glycobacteria</i></p>	<p>Baixo risco de carie: não há diferença significativa nos níveis de <i>S. mutans</i> Alto risco de carie: nenhuma diferença significativa nos níveis de <i>S. mutans</i> ou lactobacilos.</p>
<p>Gizani, S <i>et al.</i> (23) 2016</p>	<p>RCT duplo- cego.</p>	<p>Avaliar o efeito dos probióticos a nível de lesões de manchas brancas, contagem de lactobacilos salivares e <i>S. mutans</i>.</p>	<p>85 pacientes.</p>	<p>Pastilha.</p>	<p>17 meses.</p>	<p><i>Lactobacillus reuteri</i> (DSM 17938 e ATCC PTA 5289.</p>	<p>Não se encontraram diferença significativa nos níveis salivares de <i>S.</i> <i>mutans</i>. Os níveis de LB na saliva foram significativamente reduzidos, enquanto nenhuma alteração nos níveis de <i>S.</i> <i>mutans</i> foi revelada. Não houve diferenças na incidência de Lesões de mancha branca.</p>

Ritthagol, W. <i>et al.</i> (24) 2014	RCT duplo- cego.	Investigar o efeito do probiótico nos níveis de <i>S. mutans</i> e <i>Lactobacillus Salivaris</i> e a persistência do probiótico.	30 pacientes.	Leite em pó.	4 semanas.	<i>Lactobacillus paracasei SD1.</i>	Leite em pó contendo probióticos contém <i>L. Paracasei</i> SD1 foi capaz de colonizar a cavidade oral de pacientes com fissura labiopalatina e pode diminuir os níveis de <i>S. mutans</i> .
Widyarman, A. <i>et al.</i> (25) 2022	Ensaio clínico prospetivo.	Analisar o efeito dos probióticos no microbioma salivar.	20 pacientes.	Pastilhas.	14 dias.	<i>L. reuteri</i> DSM 17938 <i>L. reuteri</i> ATCC (PTA 5289	Melhoria da composição da microbiota oral, redução de agentes patogénicos associados a doenças tais como <i>Porphyromonas sp.</i> , <i>Treponema sp.</i> , <i>Prevotella sp.</i> e <i>F. fastidiosum</i> , e modulação significativa na abundância de espécies associadas à saúde.
Agossa, K <i>et al.</i> (26) 2022	RCT protocolo de estudo.	Efeito probiótico na inflamação gengival e composição da microbiota oral.	116 pacientes.	Pastilhas.	90 dias.	<i>L. reuteri</i> DSM 17938 <i>L. reuteri</i> ATCC PTA 5289	Sem resultados publicados.



<p>Kaklamanos, G <i>et al.</i> (27) 2019</p>	<p>Ensaio clínico paralelo aleatório cego, protocolo de estudo.</p>	<p>Comparação dos efeitos benéficos dos probióticos a nível do estado gengival em pacientes com diferentes estados de higiene oral.</p>	<p>50 pacientes.</p>	<p>Pastilhas.</p>	<p>3 meses.</p>	<p><i>Streptococcus salivary M18</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i></p>	<p>Sem resultados publicados.</p>
<p>Seidel, C <i>et al.</i> (7) 2022</p>	<p>RCT duplo-cego protocolo de estudo.</p>	<p>Avaliar o impacto dos probióticos durante o tratamento ortodôntico.</p>	<p>64 pacientes.</p>	<p>Pastilhas.</p>	<p>84 dias.</p>	<p><i>Limosilactobacillus reuteri</i> <i>DSM 17938, ATCC PTA 5289</i></p>	<p>Sem resultados publicados.</p>

## 5. DISCUSSÃO

Elie Metchnikoff vencedor do Prémio Nobel Fisiologia ou Medicina em 1908, propôs originalmente a utilização de produtos fermentados contendo ácido láctico para promover a saúde digestiva. A cavidade oral normalmente possui uma rica e variada microbiota sendo esta frequentemente exposta a agentes externos causadores de infeções. Os probióticos ajudam a prevenir proliferação de bactérias causadoras de doenças periodontais e de lesões de cárie dentária, e pode alterar a resposta imunitária. Em geral, as bactérias probióticas competem com microrganismos patogénicos por superfícies para adesão e por nutrientes; probióticos que estão em superfícies orais exercem a sua atividade de várias formas, tais como na resistência a agentes patogénicos, interação com bactérias orais, modificação da função do biofilme oral, alteração da ecologia da placa bacteriana. interação com o epitélio oral, melhoria da função de barreira, melhoria da resposta imune do hospedeiro, e inibição de citocinas induzidas por patógenos.(28)

A disbiose da microbiota oral sobre tudo na placa bacteriana contribui para o aparecimento de lesões de carie dentaria, sendo o *Streptococcus mutans* um dos principais causadores. A placa bacteriana dentária é um ecossistema microbiano dinâmico, sendo que em circunstâncias fisiológicas normais, as bactérias patogénicas fermentam os hidratos de carbono em ácidos e que são neutralizados rapidamente pela composição da saliva.(29)

### 5.1 Inflamação gengival.

A utilização de aparelhos ortodônticos pode ter um efeito significativo na microbiota da cavidade oral e alterar o equilíbrio das bactérias presentes. Como resultado, pode aumentar o risco de doenças orais, especialmente se não for mantida uma boa higiene oral. É essencial identificar e tratar adequadamente os agentes patogénicos orais para prevenir e tratar as doenças periodontais. (14)

Goyal *et al.* avaliou os níveis de *Porphyromonas gingivalis* durante o tratamento ortodôntico fixo em diferentes momentos do tratamento durante 6 meses, em 30 pacientes sendo o primeiro no início do tratamento (T1) e o segundo após 6 meses de tratamento (T2), e concluiu que durante o tratamento ortodôntico, é comum observar um aumento significativo nos níveis de *P. gingivalis*.

No entanto, ao comparar a utilização do colutório fluoretado com o colutório probiótico, foi constatado que o primeiro promove um aumento nos níveis de *P. gingivalis*, enquanto o segundo contribui para uma significativa diminuição desses níveis. (14)

Este efeito pode ser explicado pela formação de um biofilme pelos probióticos que impede a adesão de patógenos pela inibição competitiva com bactérias patogênicas e pela produção de agentes antimicrobianos. O biofilme atua como uma barreira física que impede a colonização de superfícies orais por patógenos, enquanto agentes antimicrobianos produzidos por bactérias probióticas ajudam a controlar a população bacteriana patogênica. Além disso, a inibição competitiva de bactérias patogênicas por bactérias probióticas pode contribuir para reduzir a inflamação gengival e melhorar a saúde oral geral. (14)

Widyarman *et al.* realizaram uma análise do microbioma salivar de 20 indivíduos sem periodontite, portadores de aparelhos ortodônticos fixos, avaliando os níveis de bactérias envolvidas na doença periodontal, tais como *Porphyromonas sp.*, *Treponema sp.*, *Prevotella sp.* e *Fretibacterium fastidiosum*. Probióticos foram administrados na forma de comprimidos, contendo *L. reuteri*, especificamente *L. reuteri* DSM 17938 e *L. reuteri* ATCC PTA 5289 durante um período de 14 dias. Observou-se uma melhoria na composição da microbiota oral com redução significativa dos níveis das bactérias patogênicas acima mencionadas, associadas à gengivite e periodontite. Estes efeitos são provavelmente devidos a competição pela adesão e nutrientes com os probióticos. Estes resultados sugerem que os probióticos podem ser uma ferramenta útil para a prevenção e tratamento da doença periodontal em pacientes em uso de aparelhos fixos. (25)

## 5.2 Lesões da mucosa oral.

Durante o tratamento ortodôntico, especialmente no período inicial, pode haver úlceras traumáticas devido ao atrito da mucosa oral com o aparelho ortodôntico, o que dificulta a higiene bucal e leva ao acúmulo de resíduos alimentares devido ao desconforto causado pela úlcera ao realizar a higiene oral, o que por sua vez favorece a proliferação de bactérias patogênicas. Estas condições podem aumentar o risco de desenvolver doença periodontal em pacientes que usam ortodontia fixa. (21)

Silva *et al.* focou o seu estudo na hipótese de que o uso de bacterias probióticas como *Lactobacillus brevis* CD2, poderia prevenir ou atenuar a ocorrência de lesões traumáticas no início do tratamento ortodôntico. Este probiótico foi administrado sobre a forma de pastilhas por um tempo de 21 dias a 20 pacientes. (21)

O estudo conclui que o score da dor oral durante o período de administração de probióticos foi inferior ao do grupo tratado com placebo. Além disso, a duração dos leões orais também foi reduzida significativamente, melhorando o conforto dos pacientes. Os valores foram observados e analisados com base no Perfil de Impacto da Saúde Oral OHIP-14 que é um dos instrumentos de avaliação da qualidade de vida relacionada com a saúde oral. (anexo 1 OHIP-14).

Sabe-se que o *Lactobacillus brevis* CD2 tem efeito anti-inflamatório e analgésico associados a uma cascata de alterações incluindo a redução do óxido nítrico, prostaglandinas, e  $\gamma$ -interferão na saliva, inibição de agentes patogénicos orais, tais como SM e *Prevotella melaninogenica* e redução da acidogenicidade da placa e sangramento sobre sondagem. (21)

Pode-se levantar a hipótese de que a lesão mecânica causada pelo aparelho ortodôntico poderia estar relacionada a lesões com maior carga bacteriana devido à retenção de resíduos alimentares e biofilme em brackets, arames e cimento, o que poderia justificar o benefício do uso de *Lactobacillus brevis*. Este probiótico oral demonstrou possuir propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, o que poderia ajudar a prevenir e tratar a doença periodontal em pacientes que usam ortodontia fixa. (21).

### 5.3 Placa bacteriana e compostos voláteis de enxofre (VSC).

Estudos indicam uma associação positiva entre halitose e a utilização de aparelho ortodôntico, a halitose foi considerada um importante indicador da saúde oral durante o tratamento. (30)

Benic, *et al.*, investigou o efeito dos probióticos a nível de índices de higiene oral e halitose em pacientes portadores de aparelhos ortodônticos fixo; O probiótico utilizado neste estudo foi *Streptococcus salivarius* M18 em pastilhas durante 1 mês de tratamento a 32 pacientes, e foi realizado um acompanhamento nos 3 meses seguintes a utilização. Avaliou-se o PI (índice de placa), o GI (índice gengival) e o nível de VSC (compostos voláteis de enxofre). (20)

A través de análises estatísticas verificou-se que os níveis de índice de placa e do índice gengival, medidos com sonda periodontal de acordo com o índice de Löe (anexo 2). Não sofreram alterações

significativas devido a ação do probiótico. No entanto verificou-se uma redução estatisticamente significativa ao longo do tempo no estudo relativamente ao VSC medido com Halimeter (anexo 3). (20)

#### 5.4 Níveis de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* e placa bacteriana

Alp *et al.* no seu estudo a 30 pacientes, descobriram que o uso regular de kefir com probióticos *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc sp*, *Lactobacillus sp*, e *Streptococcus thermophilus*, consumidos diariamente em 200 ml durante 2 semanas, resultou em níveis mais baixos de SM e LB na saliva. Além disso, o uso de dentífrico com sobrenadante de probióticos foi também eficaz na redução de SM e LB. (9)

O estudo clínico de Shah *et al.*, comparou a eficácia do probiótico vs. clorexidina na inibição de placa e poder antimicrobiano em 30 pacientes com parêlo ortodôntico fixo durante 28 dias. Dado que os agentes químicos são cada vez mais utilizados, a clorexidina é um composto utilizado em colutório com maior utilização em casos de gengivite e como agente anti placa, a pesar dos efeitos secundários. (10)

Os resultados encontrados foram alentadores pois verificou-se a efetividade do uso de probióticos a nível de contagem de colónias de SM e inflamação gengival, sendo em maior medida para os probióticos em relação aos índices gengivais. Conclui-se que quer a clorexidina quer os probióticos são eficazes como agente complementar para o controlo da placa bacteriana. (10)

Jubin *et al.* no seu estudo de 1 mês a 20 pacientes, usaram coalhada com probióticos e pasta dentífrica suplementada com sobrenadante de probiótico. O sobrenadante probiótico é o líquido restante após o crescimento dos microrganismos probióticos benéficos em um meio de cultura líquido e a produção dos seus metabólitos. Este líquido contém vários compostos bioativos, como ácidos orgânicos, proteínas, polissacarídeos e outros metabolitos, que se acredita terem propriedades imunomoduladoras, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Verificou-se uma diminuição dos níveis de SM na placa dentaria, mas não se encontraram diferença estatisticamente significativa entre o consumo sistémico de probióticos através da coalhada e a

aplicação local tópica de probióticos mediante a pasta dentífrica com sobrenadante de probióticos. (15)

Num outro estudo de curta duração (2 semanas) e com 10 pacientes, Megha *et al.*, testou o efeito do consumo de iogurte com *Lactobacillus acidophilus* e bifidobacterias em comparação com a coalhada com *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus thermophilus* e iogurte ultra-aquecido, relativamente aos níveis de SM na saliva. Os resultados mostraram que tanto o iogurte com probiótico quanto a coalhada com probiótico reduziram significativamente os níveis de SM na saliva, com maior significância para o iogurte, enquanto relativamente aos níveis de SM em placa bacteriana a coalhada foi mais eficaz. (17)

Cildir *et al.* no seu estudo a 24 pacientes, demonstrou que o consumo diário de iogurte de frutas com *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* DN-173010 durante 2 semanas, pode reduzir os níveis salivares de SM em pacientes ortodônticos com aparelhos fixos. Os resultados obtidos indicam que o consumo diário de iogurte probiótico durante duas semanas diminuiu significativamente a quantidade de SM na saliva, em comparação com o grupo de controlo que não apresentou alterações significativas. Durante o período de teste do iogurte probiótico, foi observada uma diminuição no número de pacientes com números elevados de colónias de SM, de 63% para 21%. Para os LB salivares, não foram observadas alterações estatisticamente significativas entre as amostras pré e pós-consumo. (16)

Ritthagol *et al.* demonstrou no seu estudo realizado com 15 pacientes, que a ingestão diária de leite em pó reconstituído contendo *L. paracasei* SD1 resultou numa diminuição estatisticamente significativa na quantidade de colónias de SM na saliva durante 4 semanas após a interrupção da administração do probiótico. Embora este estudo tenha sido realizado em pacientes portadores de aparelho ortodôntico fixo com fenda labiopalatina (FLP), os resultados poderão ser aplicados a pacientes sem FLP com tratamento ortodôntico fixo. (24)

Alforaidí *et al.* testou a eficácia do probiótico *L. reuteri* (DSM17938 e ATCCPTA 5289) em relação a acidogenicidade do biofilme, níveis de SM salivares e LB em 13 pacientes durante 3 semanas, concluído que a administração deste probiótico foi significativamente efetiva para a redução da

acidogenicidade da placa dentária assim como a redução dos níveis de SM e número total de LB (2), concordando com o estudo de Gizani *et al.* (23)

Alguns outros estudos mostraram não haver vantagens ou benefícios na utilização de probióticos.

Dadgar *et al.* no seu estudo com 13 pacientes e 2 semanas de duração, comparou o uso de um colutório fluoretado vs. colutório com probiótico *Lactobacillus plantarum* para avaliar a redução de níveis de SM. Verificou-se que o colutório fluoretado demonstrou melhores resultados que o colutório com probiótico. (13)

Estudo de Pinto *et al.* comparou a utilização de iogurte com *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* DN-173010 em 15 pacientes portadores de aparelho ortodôntico fixo. Os seus resultados indicaram que a utilização de iogurte contendo este probiótico durante 2 semanas foi insuficiente para reduzir os níveis de SM e LB em saliva e placa dentária de pacientes com aparelhos ortodônticos fixos (18). Em contraposição com o estudo de Cildir *et al.* que demonstrou que a utilização da mesma estirpe probiótica e durante o mesmo tempo de estudo, mostrou possuir eficácia na redução dos níveis de SM. (16)

Liang Ru Chen *et al.* utilizou como probiótico *Lactobacteria e glycobacteria* (Biofermin<sup>®</sup>), e relatou o efeito dos probióticos nas bactérias causadoras de cárie dentária em doentes submetidos a tratamento ortodôntico fixo, comparando o seu efeito em pacientes com diferentes riscos de cárie dentária. Os doentes ortodônticos foram recrutados e receberam prescrição de probióticos um mês após o tratamento ortodôntico inicial. Amostras de saliva foram obtidas em três momentos diferentes, o primeiro antes da colocação do aparelho ortodôntico fixo, o segundo 1 mês após a colocação do aparelho e o último 2 meses após a colocação do aparelho ortodôntico e 1 mês de uso do probiótico, para avaliar os níveis de SM e LB. Os resultados mostraram que após um mês de tratamento, o nível de bactérias causadoras de cárie dentária aumentou significativamente, independentemente do estado de risco de cárie do paciente. O uso de probióticos por 1 mês não resultou em diminuição significativa nos níveis de bactérias, indicando que o uso deste suplemento probiótico para reduzir o número de bactérias causadoras de cárie dentária na saliva não é vantajoso. (22)

Num outro estudo Gizani *et al.* também concluiu que a ingestão diária de pastilhas probióticas a base de *Lactobacillus reuteri* (DSM 17938 e ATCC PTA 5289), em 42 pacientes durante 17 meses, não teve impacto no desenvolvimento de lesões de mancha branca durante o tratamento ortodôntico, e que não existiu diferença estatisticamente significativa na redução dos níveis de SM salivar após a ingestão dos probióticos. No entanto relativamente aos níveis de LB na saliva, estes foram significativamente reduzidos em ambos os grupos na altura da descolagem do aparelho ortodôntico em comparação com a linha de base inicial, direcionando assim este probiótico mais para os níveis de índices gengivais. (23)



## 6. CONCLUSÃO

Estudos na área dos probióticos existem desde há muito tempo, no entanto, estudos que relacionem a utilização de probióticos com as alterações da microbiota oral em pacientes com aparelho ortodôntico fixo são limitados e recentes.

É importante notar que os probióticos orais não devem substituir uma higiene oral adequada, mas devem ser utilizados como uma terapia adicional para melhorar a saúde oral. Além disso, é aconselhável consultar um profissional de saúde antes de começar a utilizar suplementos probióticos orais.

É possível depreender que há uma nova direção de investigação para avaliar os efeitos dos probióticos, os quais podem gerar benefícios significativos aos pacientes que passam por tratamentos com ortodontia fixa. Além disso, a literatura destaca a eficácia do uso de probióticos em pacientes com problemas periodontais, os quais reduzem os níveis de bactérias patogénicas por meio da competição por nutrientes com os probióticos. Os achados revelam a efetividade dos probióticos para modular a microbiota oral, sugerindo seu potencial como alternativa promissora para promover a saúde bucal em pacientes submetidos à ortodontia fixa e em outros grupos com comprometimento de saúde oral.

Várias estirpes probióticas têm sido avaliadas e demonstraram reduzir significativamente os níveis de bactérias patogénicas e cariogénicas tanto na saliva quanto no biofilme oral, bem como na redução da gengivite e dos agentes patogénicos associados à doença periodontal.

No entanto, é importante ter cautela na interpretação desses resultados do ponto de vista clínico, uma vez que não foi realizado acompanhamento a longo prazo para avaliar parâmetros clínicos como estado de cárie dentária e inflamação periodontal em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico fixo.

Mesmo que o consumo de probióticos tenha já demonstrado ter efeitos benéficos na saúde oral dos pacientes com aparelho ortodôntico fixo, mais estudos são necessários, com uma maior duração de tempo, maior número de pacientes e acompanhamento durante todo o tratamento ortodôntico, assim como o estudo de distintas estirpes de probióticos e sua via de administração. Com vista a compreender melhor os mecanismos de ação dos probióticos, são também necessários mais estudos e investigação, de forma a se poder usar de forma mais eficaz e segura.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations., World Health Organization. Probiotics in food : health and nutritional properties and guidelines for evaluation. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2006. 50 p.
2. Alforaidi S, Bresin A, Almosa N, Lehrkinder A, Lingstrom P. Effect of drops containing *Lactobacillus reuteri* (DSM 17938 and ATCC PTA 5289) on plaque acidogenicity and other caries-related variables in orthodontic patients. *BMC Microbiol.* 2021;21(1).
3. Sanders ME, Merenstein DJ, Reid G, Gibson GR, Rastall RA. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2019 Oct 11;16(10):605–16.
4. Laleman I, Detailleur V, Slot DE, Slomka V, Quirynen M, Teughels W. Probiotics reduce mutans streptococci counts in humans: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2014 Jul 25;18(6):1539–52.
5. Schwendicke F, Korte F, Dörfer CE, Kneist S, Fawzy El-Sayed K, Paris S. Inhibition of *Streptococcus mutans* Growth and Biofilm Formation by Probiotics in vitro. *Caries Res.* 2017;51(2):87–95.
6. Gorbach SL. Probiotics in the third millennium. *Digestive and Liver Disease.* 2002 Sep;34:S2–7.
7. Seidel CL, Gerlach RG, Weider M, Wolfel T, Schwarz V, Strobel A, et al. Influence of probiotics on the periodontium, the oral microbiota and the immune response during orthodontic treatment in adolescent and adult patients (ProMB Trial): study protocol for a prospective, double-blind, controlled, randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):148-.
8. Kaźmierczyk-Winciorek M, Nędzi-Góra M, Słotwińska SM. The immunomodulating role of probiotics in the prevention and treatment of oral diseases. *Cent Eur J Immunol.* 2021;46(1):99–104.
9. Alp S, Baka ZM. Effects of probiotics on salivary *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* levels in orthodontic patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2018;154(4):517-523.
10. Shah SS, Nambiar S, Kamath D, Suman E, Unnikrishnan B, Desai A, et al. Comparative Evaluation of Plaque Inhibitory and Antimicrobial Efficacy of Probiotic and Chlorhexidine Oral Rinses in Orthodontic Patients: A Randomized Clinical Trial. *Int J Dent.* 2019;2019:1964158.

11. Hadj-Hamou R, Senok AC, Athanasiou AE, Kaklamanos EG. Do probiotics promote oral health during orthodontic treatment with fixed appliances? A systematic review. *BMC Oral Health*. 2020 Dec 25;20(1):126.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;n71.
13. Dadgar S, Heydarian A, Sobouti F, Goli H, Rakhshan V, Heidari M. Effects of probiotic and fluoride mouthrinses on *Streptococcus mutans* in dental plaque around orthodontic brackets: a preliminary explorative randomized placebo-controlled clinical trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2021;18(8):1-7.
14. Goyal N, Shamanna P, Varughese S, Abraham R, Antony B, Emmatty R, et al. Effects of amine fluoride and probiotic mouthwash on levels of *Porphyromonas gingivalis* in orthodontic patients: a randomized controlled trial. *J Indian Soc Periodontol*. 2019;23(4):339-344.
15. Jose JE, Padmanabhan S, Chitharanjan AB. Systemic consumption of probiotic curd and use of probiotic toothpaste to reduce *Streptococcus mutans* in plaque around orthodontic brackets. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2013;144(1):67-72.
16. Cildir SK, Germec D, Sandalli N, Ozdemir FI, Arun T, Twetman S, et al. Reduction of salivary mutans streptococci in orthodontic patients during daily consumption of yoghurt containing probiotic bacteria. *Eur J Orthod*. 2009;31(4):407-411.
17. Megha S, Shalini G, Varsha SA, Abhishek D, Neetu J. Effect of Short-Term Placebo-Controlled Consumption of Probiotic Yoghurt and Indian Curd on the *Streptococcus mutans* Level in Children Undergoing Fixed Interceptive Orthodontic Therapy. *Turk J Orthod*. 2019 Mar;32(1):16–21.
18. Pinto GS, Cenci MS, Azevedo MS, Epifanio M, Jones MH. Effect of yogurt containing *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* DN-173010 probiotic on dental plaque and saliva in orthodontic patients. *Caries Res*. 2014;48(1):63-68.
19. Ebrahim F, Malek S, James K, MacDonald K, Cadieux P, Burton J, et al. Effectiveness of the Lorodent Probiotic Lozenge in Reducing Plaque and *Streptococcus mutans* Levels in Orthodontic Patients: A Double-Blind Randomized Control Trial. *Frontiers in oral health*. 2022;3:884683.
20. Benic GZ, Farella M, Morgan XC, Viswam J, Heng NC, Cannon RD, et al. Oral probiotics reduce halitosis in patients wearing orthodontic braces: a randomized, triple-blind, placebo-controlled trial. *J Breath Res*. 2019;13(3):036010.

21. Silva N, Della Bona A, Cardoso M, Callegari-Jacques SM, Fornari F. *Lactobacillus brevis* CD2 attenuates traumatic oral lesions induced by fixed orthodontic appliance: a randomized phase 2 trial. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24(3):379-385.
22. Chen LR, Lai CL, Chen JP, Kao CT. The Effect of Probiotics Use on Salivary Cariogenic Bacteria in Orthodontic Patients with Various Caries Risk Status. *Nutrients.* 2022 Aug 4;14(15).
23. Gizani S, Petsi G, Twetman S, Caroni C, Makou M, Papagianoulis L. Effect of the probiotic bacterium *Lactobacillus reuteri* on white spot lesion development in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2016;38(1):85-89.
24. Ritthagol W, Saetang C, Teanpaisan R. Effect of probiotics containing *Lactobacillus paracasei* SD1 on salivary mutans streptococci and lactobacilli in orthodontic cleft patients: a double-blinded, randomized, placebo-controlled study. *Cleft palate-craniofacial journal.* 2014;51(3):257-263.
25. Widyarman AS, Udawatte NS, Roeslan MO, Rizal MI, Richi M, Kusnoto J, et al. Short-term effect of probiotic *Lactobacillus reuteri* consumption on the salivary microbiome profile of subjects undergoing orthodontic treatment with fixed appliances. *J Oral Microbiol.* 2022;14(1):2067103.
26. Agossa K, Dubar M, Lemaire G, Blaizot A, Catteau C, Bocquet E, et al. Effect of *Lactobacillus reuteri* on Gingival Inflammation and Composition of the Oral Microbiota in Patients Undergoing Treatment with Fixed Orthodontic Appliances: study Protocol of a Randomized Control Trial. *Pathogens.* 2022;11(2).
27. Kaklamanos EG, Nassar R, Kalfas S, al Halabi M, Kowash M, Hannawi H, et al. A single-centre investigator-blinded randomised parallel group clinical trial to investigate the effect of probiotic strains *Streptococcus salivarius* M18 and *Lactobacillus acidophilus* on gingival health of paediatric patients undergoing treatment with fixed orthodontic appliances: study protocol. *BMJ Open.* 2019;9(9).
28. Mishra S, Rath S, Mohanty N. Probiotics-A complete oral healthcare package. *J Integr Med.* 2020 Nov 1;18(6):462–9.
29. Wu J, Jiang X, Yang Q, Zhang Y, Wang C, Huang R. Inhibition of *Streptococcus mutans* Biofilm Formation by the Joint Action of Oxyresveratrol and *Lactobacillus casei*. *Appl Environ Microbiol.* 2022;88(9):e0243621.
30. Zurfluh MA, van Waes HJM, Filippi A. The influence of fixed orthodontic appliances on halitosis. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia / SSO.* 2013;123(12):1064–75.

## **8. ANEXOS**

**ANEXO 1 - OHIP-14**

**Directions:** This questionnaire asks how trouble with your teeth or mouth may have caused problems in your daily life. Completely fill in the ONE circle for each statement that best describes how often you have had each of the problems TODAY.

	Very Often	Fairly Often	Occasionally	Hardly ever	Never	Don't know
1. Have you had trouble pronouncing any words because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Have you felt that your <u>sense of taste</u> has worsened because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Have you had <u>painful aching</u> in your mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Have you found it <u>uncomfortable to eat any foods</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Have you been <u>self conscious</u> because of your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Have you <u>felt tense</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Has your <u>diet been unsatisfactory</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Have you had to <u>interrupt meals</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Have you found it <u>difficult to relax</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Have you been a bit <u>embarrassed</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Have you been a bit <u>irritable with other people</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Have you had <u>difficulty doing your usual jobs</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Have you felt that life in general was <u>less satisfying</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Have you been <u>totally unable to function</u> because of problems with your teeth or mouth?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 2 – índice gengival de Løe & Silness

Os índices gengivais de Løe são um instrumento de diagnóstico periodontal utilizado para avaliar a saúde gengival. Foram desenvolvidos pelos investigadores noruegueses Jens Løe e A. Silness

em 1963. Estes índices são utilizados para medir a presença e a gravidade da doença periodontal.

O índice gengival de Løe avalia a inflamação gengival e baseia-se na presença ou ausência de hemorragia após uma leve pressão com uma sonda periodontal é aplicada à gengiva. É medido em quatro locais em cada dente e recebe uma pontuação de 0 a 3, onde 0 indica ausência de inflamação gengival, e 3 indica inflamação gengival grave.

O índice da placa de Løe e Silness, por outro lado, é utilizado para avaliar a quantidade e qualidade da placa bacteriana. Baseia-se na presença ou ausência de placa bacteriana na superfície do dente, e é medido em quatro locais em cada dente. É atribuída uma pontuação de 0 a 3, onde 0 indica a ausência de placa bacteriana, e 3 indica a acumulação excessiva de placa bacteriana.

Estes índices gengivais são úteis para detetar doenças periodontais numa fase precoce, e são normalmente utilizados em estudos de investigação e prática clínica para avaliar a eficácia dos tratamentos periodontais e a melhoria da saúde gengival do paciente.

### **Anexo 3 - HALIMETER**

O Halimeter® é um aparelho detetor de CSVs (Compostos Sulfurados Voláteis). Estes compostos, derivados do enxofre, são os principais componentes do mau hálito.



Desenvolvido pela Interscan, companhia americana fundada em 1975 e reconhecida como referência internacional em instrumentos de detecção de gases, o Halimeter® é o primeiro aparelho que tornou possível mensurar o hálito com alto grau de precisão e confiabilidade.

Equipamentos para a mensuração de enxofre no ar existem a partir da constatação do risco para a saúde em minas de extração de enxofre, nas quais aparelhos semelhantes atuam como alertas para a evacuação da mina ou mesmo do tempo de exposição dos trabalhadores.

Com uma tecnologia semelhante, porém, mais apurada, o Halimeter® mede, em ppb (partes por bilhão) a quantidade de moléculas de enxofre presentes no ar.

Desta forma, podemos mensurar o hálito, quantificando os resultados e conseguindo acompanhar o resultado do tratamento.

Dotado de um motor de aspiração interno, o aparelho capta o ar da boca e apresenta em seu mostrador digital a quantificação dos CSVs presentes naquele momento.

Como a atividade bacteriana é sempre presente na boca, o Halimeter® consegue medir algum grau de CSVs, mesmo quando não há mau hálito presente, por isso existe uma graduação na qual podemos estabelecer quando o hálito está normal, quando está alterado levemente, moderado, forte, etc.

O resultado apresentado pelo Halimeter®, considerado em conjunto com os outros exames e interpretações diagnósticas orienta e direciona o tratamento do mau hálito para obtermos o êxito esperado.

