



UNIVERSIDADE
FERNANDO
PESSOA

O EFEITO DO PROBIÓTICO *L. Reuteri* NO TRATAMENTO DE SUPORTE PERIODONTAL. REVISÃO SISTEMÁTICA

[The effect of probiotic *L. Reuteri* on periodontal support treatment. Systematic review]

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Diletta de Masi

Orientador:

Doutor Filipe Miguel Correia de Castro

30 Setembro 2025

**O EFEITO DO PROBIÓTICO *L. Reuteri* NO TRATAMENTO DE
SUPORTE PERIODONTAL. REVISÃO SISTEMÁTICA**

[The effect of probiotic *L. Reuteri* on periodontal support treatment. Systematic review]

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Diletta de Masi

Orientador:

Doutor Filipe Miguel Correia de Castro

25 Setembro 2025

AGRADECIMENTOS

A mio papà,

se oggi sono qui è solo grazie a te.

Per ogni sacrificio silenzioso, per ogni gesto d'amore che spesso non ho saputo vedere, per la tua forza che mi ha sempre protetta e incoraggiata.

Mi hai insegnato a rialzarmi quando cadevo, a credere in me stessa anche nei momenti di dubbio, e a camminare con coraggio e dignità.

Ogni pagina di questa tesi porta con sé un pezzo del tuo esempio, e ogni parola racchiude la gratitudine e l'amore che provo per te.

Spero, con tutto il cuore, di averti reso orgoglioso di me, così come io lo sono sempre stata di te.

A mia mamma, il mio porto sicuro e la mia più grande guida.

Grazie per tutto l'amore e la pazienza che mi hai donato, anche nei momenti in cui io stessa facevo fatica a capire.

Se oggi sono qui, è anche grazie a te: per le tue parole sempre pronte a incoraggiarmi, per i tuoi abbracci che hanno lenito le mie paure, e per la tua forza che mi ha insegnato a credere in me stessa.

Ogni tuo gesto, ogni tua parola, ogni tuo sorriso mi ha accompagnata in questo percorso, e ogni mia conquista porta con sé un po' del tuo amore.

Grazie di essere sempre stata la mia guida, e il mio sostegno : ti voglio un bene infinito.

A mio fratello, il mio nano, autista e rompi palle

grazie per starmi vicino... a modo tuo!

Per tutte le volte che mi sopporti, che mi prendi in giro, che fai il fenomeno ma che riesci comunque a farmi sentire supportata.

Grazie per le risate improvvise nei momenti più assurdi, per le battute che solo tu sai fare e per quei piccoli "fastidi" che in realtà mi fanno sentire che ci sei sempre.

Grazie per avermi mostrato, senza parole, cosa significa avere qualcuno al proprio fianco, anche quando il tuo modo di dimostrarlo è un po'... particolare .

Questa tesi è anche un piccolo grazie per tutto ciò che fai, per la tua presenza silenziosa ma indispensabile, e per rendere la vita un po' più leggera e divertente solo con la tua compagnia.

A mia nonna, tutta la mia vita.

Se sono qui oggi, gran parte è grazie a te: per l'amore infinito, la cura costante e la presenza che non mi ha mai fatto sentire sola. Sei stata con me in ogni momento, in ogni risata, in ogni difficoltà, e sei stata il mio rifugio sicuro, la mia forza silenziosa e il mio conforto.

Vorrei che questo legame durasse per sempre, perché ogni attimo con te è un tesoro. Grazie di cuore per essere la mia nonna, il mio punto fermo, il mio cuore e la mia famiglia. Ti voglio un bene immenso e ti porterò sempre con me, ovunque.

A mio zio Mimmo: che dire... sei tutto. La tua pazienza infinita, il tuo amore costante da quando ero piccola, il modo in cui mi hai sempre fatto passare ogni difficoltà e mi hai sempre sostenuta... è qualcosa di unico.

Mi hai sempre coccolata, comprata (anche troppo) e voluta bene con tutta l'anima, e so che lo stesso vale per me. Sei il mio punto di riferimento, il mio sostegno e la mia sicurezza, tutto in una persona sola.

Grazie di cuore per esserci sempre stato, per l'affetto immenso, per i tuoi consigli e per aver reso ogni momento insieme speciale e indimenticabile. Sei semplicemente tutto per me, e così resterà per sempre.

A papà sai già cosa sei per me da sempre.

La vita ci ha messo davanti a molte sfide e avversità, eppure sei sempre stato al mio fianco, a modo tuo, anche da lontano.

Ti ringrazio per esserci stato nei momenti difficili, per il supporto, la pazienza (a volte molta) e la presenza silenziosa ma costante.

Abbiamo combattuto insieme e continuiamo a farlo, e sapere che ci siamo l'uno per l'altra rende ogni difficoltà più leggera.

Con te ho imparato cosa significa affrontare la vita insieme, amarsi con pazienza, complicità e un pizzico di follia.

Ti amo.

A Pamis: anima gemella e sorella grande. Sei sempre stata lì, da sempre ormai, pronta a condividere tutto: momenti belli, momenti brutti e ogni pazzesca idea che ci passava per la testa.

Anche se a volte non ti sopporto, perché sei pesante con le tue paranoie, sei sempre la mia spalla, la mia confidente e quella che mi capisce senza bisogno di parole. Spero che presto

tu possa realizzare tutti i tuoi sogni e obiettivi, perché te lo meriti davvero: sei bella dentro e fuori, anche se ogni tanto non ci credi!

Grazie per esserci sempre stata, per le risate infinite, i segreti condivisi e per rendere ogni momento insieme indimenticabile.

A Claudia.

All'inizio della convivenza non è stato amore a prima vista, e mai mi sarei aspettata che sarebbe nata un'amicizia così speciale. Siamo davvero diverse, ma in qualche modo ci siamo combaciate, e non so nemmeno bene come spiegarlo a parole.

Sei una comunista e io non perdo occasione per prenderti in giro. Sei stata spesso disordinata, i tuoi paninetti erano... discutibili, ma nonostante tutto sei sempre stata premurosa con me. Mi cucinavi, preparavi la mia amata pasta e broccoli che solo tu sapevi fare e riuscivi a farmi sentire coccolata nei modi più semplici. Mi hai fatta diventare persino meno omofoba.

È stato davvero bello vivere con te, condividere risate, chiacchiere e momenti di quotidiana follia., soprattutto i nostri concerti neomelodici. Inimitabili! Ti schicciavo sempre, ma sai che alla fine mi passava: era il mio modo un po' strano di dimostrarti affetto.

Ti voglio ringraziare e dirti che ti voglio davvero bene. Tu e sole siete state la luce in un momento difficile e di questo ve ne sarò per sempre grata. Grazie.

A Giovanni Maiorano,

il nostro Salerno ambulante, amante di Positano, delle vacanze in costiera e ovviamente, del parlare... tanto parlare.

Ti ho conosciuto quando sei arrivato e ci siamo subito uniti: sei sempre stato così gentile e pronto ad aiutarmi, qualsiasi cosa servisse. Non dimenticherò le nostre sessioni di studio nella tua stanza, le risate infinite, le pizze e dolci che preparavi come se fossimo in un ristorante, la crostata di fragole e anche quei piccoli gesti quotidiani che hanno reso la vita insieme più facile e divertente.

Mi mancheranno anche i nostri viaggi in aereo: o quando mi facevi aspettare ore in quella stazione fetente della tua amata Salerno senza di te non so davvero come avrei fatto. Sei stato una spalla enorme su cui contar...

Ad Ambra, la mia partner in crime in questi anni.

Grazie per le nottate folli sui recursi di Prosto, sveglie all'alba, caffè pronti e il tuo immancabile "Tanto la sai come l'Ave Maria" che mi faceva sentire un po' meno in ansia. Magari. Puntualmente venivamo bocciate.

Grazie per aver sopportato i miei scleri, per le risate assurde, i film visti fino a tardi, le cene

improvvisate, le passeggiate infinite e i nostri “Cala!” e “Sali!” che ormai erano un rituale quotidiano. Grazie per aver passato tutti i mesi di Luglio qua con me. Chi li dimenticherà mai. Sei una pazza simpatica, capace di trasformare anche lo studio più pesante in una serie di momenti indimenticabili. Con te ridere, impazzire e sopravvivere ai recursi è stato un vero spettacolo... e non cambierei neanche un secondo di tutto questo casino. Ti voglio bene.

A Gianmy il mio loser preferito. Cosa dirti sai già quello che penso di te.. Ahahahah. Scherzi a parte. Tra di noi è stato amore a prima vista. Da quando ci siamo conosciuti non ci siamo mai separati: dall'università allo studio, alle uscite, ai pranzi interminabili con il tuo cibo fetente asiatico a tutte le follie che abbiamo combinato insieme.

Non dimenticherò mai le nostre domeniche a guardare film e mangiare come maiali, né i nostri viaggi (poi mai fatti) anzi uno l'abbiamo fatto e sarà pure l'ultimo. E sai benissimo a cosa mi riferisco maledetto bastardo

E alla fine, Giammi, grazie di cuore.

Per esserci sempre stato, per la tua costanza e per la tua amicizia che non mi ha mai lasciata.

Se oggi sono arrivata fin qui, anche una parte del merito è tuo: perché con te ogni passo del percorso è stato più prezioso.

A Very, alleata di disastri, iqos e popcorn e dispensatrice di boccoli perfetti (mi mancheranno quelli). Un po' meno mi mancheranno i tuoi funghi e le tue pizze fake. Quando uscivamo eravamo sempre fuori fase, (o almeno quando serviva) le nostre feste resteranno nella storia.

Mi mancherai. tu, organizzatrice di cose che puntualmente non facevamo, le nostre uscite, i momenti cinema: popcorn, film scelti da te (perché sei imbattibile nel trovare horror perfetti) e soprattutto fare le “serpentesse” nel letto di Claudia.

Grazie per questi anni di risate, caos e piccole follie condivise!

A Stefy la più bella di Paranhos, una delle amiche più profonde, paranoiche e “ebree” (l'unica) che abbia mai avuto. Mi mancheranno le giornate in cui venivi a casa per il caffè, e ci sedevamo a parlare dei tuoi discorsi assurdi che non stanno né in cielo né in terra .

Mi mancheranno anche le risate, i nostri “pornoite”, le passeggiate al parco, i brunch infiniti e, ovviamente, la festa di paese di Paranhos, con tutto il caos, la musica, le chiacchiere e le follie che solo noi riuscivamo a creare insieme.

Sei testa tra le nuvole, ingenua ma bella dentro e fuori, e soprattutto dolce e premurosa nei confronti di tutti.

Grazie per aver reso questi anni così pieni di allegria, risate e momenti indimenticabili. Ti voglio davvero bene e sono felice di averti avuta accanto, rendendo ogni giorno speciale.

A Ilaria una delle ultime ad unirsi a questa pazza convivenza, ma che mi è entrata subito nel cuore. Anche se non te lo dico mai sai quanto ti voglio bene. L'unica cosa su cui siamo uguali.

Mi mancheranno le nostre chiacchierate infinite, le risate improvvise e, ovviamente, le tue cene e le tue famose patate, ormai leggendarie tra noi e mi mancherà anche il nostro modo di scambiarsi affetto.

Sì, a volte ti odio un po' per i tuoi modi di fare: sei lenta, distratta, perdi sempre tutto... lo sai non potrai farcela senza di me ..eppure, paradossalmente, proprio questi piccoli difetti ti rendono unica e rendono la vita insieme così divertente. Non sempre. Mi mancheranno le tue urla un po' meno il tuo essere violenta ahahah.

Grazie per essere stata presente, per la compagnia, per le chiacchiere notturne, le nostre camomille. per le battute che solo noi due capivamo, e per rendere anche le giornate più normali un po' speciali. Grazie. Ma grazie davvero. Sai già chi sembro. !Ti voglio bene. E ricordati we are the world.!

A Julia la piccola di casa. A Giulia, la piccola di casa, grazie per i tuoi modi gentili e sempre affettuosi, per l'ascolto e la disponibilità che mi hai dimostrato, anche quando si trattava di interrogazioni o delle mie mille paranoie.

Grazie per avermi ascoltata e per avermi fatto sentire compresa, anche quando io cercavo di ascoltarti io (o almeno ci provavo).

Sì, a volte mi hai fatto uscire un po' pazza con il tuo disordine e tutti i tuoi trupi pedi pedi, ma la tua bontà e dolcezza ti contraddistinguono e rendono tutto più leggero e speciale. Ti voglio bene e ti ringrazio per essere stata una presenza così affettuosa e preziosa in questi anni. Ti voglio bene

Alla mia Vale: compagna di avventure, migliore compagna di viaggi ,di risate e di guai. Abbiamo iniziato questo percorso insieme e oggi, che sono arrivate alla fine, non potevi certo mancare.

Eravamo piccole, adesso siamo cresciute (diciamo) e spero sempre che il nostro rapporto non cambi mai.

Tu, unica e inimitabile... un po' snob (ma solo quanto basta), con un cuore d'oro che brilla sempre. Non sei sdolcinata, proprio come me ma nonostante questo ci siamo sempre state una per l'altra. Grazie per essermi stata sempre accanto.

Non dimenticherò mai le nostre prime uscite, i nostri ciobar bruciati, i giri da Primark, (impossibile dimenticarli) i nostri viaggi della speranza ovunque andavamo e tutte le nostre cose segrete che resteranno... segrete!

Grazie Vale, perché con te le disavventure diventano sempre storie da ridere.

Osvaldo, uomo tutto d'un pezzo,

allora, se oggi c'è questa tesi è soprattutto grazie a me... eh no, scherzo, soprattutto grazie a te, amico mio! Seriamente, avrei un sacco di cose da dire su di te, e non so nemmeno da dove iniziare, cioè, tra aule ODP pesanti, lunedì mattina alle 9 a diagnostico... e quella presentazione, ti ricordi? Eh sì, quella lì! 😊

Ci siamo conosciuti subito, ci siamo legati immediatamente, e siamo stati subito compatibili, come due pezzi che combaciano perfettamente. Sei stato sempre presente, anche quando correvi avanti e indietro iperattivo, venivi a chiedere consigli sulle donne che conoscevi un minuto prima e io ridevo pensando "ma davvero?" 😊. Mi raccontavi i tuoi problemi, mi facevi ridere, e allo stesso tempo mi aiutavi sempre, anche con le mie cagate, sempre pronto a dare una mano.

Non dimenticherò mai i tuoi pranzi e cene i dibattiti epici con l' homo sapiens, le chiacchiere infinite sul lavoro senza sapere fare nulla 😂 e tutte le nostre follie segrete, quelle cose che solo noi possiamo capire. Mi mancheranno le serate quando tornavamo dalla palestra (3 volte) le risate, la tua tisana ventre piatto a fine giornata, tutti i consigli tipo Kabil insomma, tutto. E soprattutto il tuo cambiare idea ogni 5 minuti.

Sei stato una spalla enorme, un amico vero, pazzo e meraviglioso, e ti voglio bene. Sono felice di averti avuto al mio fianco in tutti questi anni. E spero che la nostra amicizia non cambierà mai. Un amico unico, indimenticabile e totalmente... Osvaldo!

A Giovanni Ciancimino,

imprenditore contadino di arance, umile, playboy, binomio, uomo d'altri tempi (in tutti i sensi) soprattutto, grande amico.

Grazie per tutti i momenti condivisi: i nostri discorsi interminabili, le cliniche, i preparativi agli esami e tutte le volte in cui ti sei convinto di poter estrarre molarini del giudizio inclusi come un professionista... senza mai portare gli strumenti tra l'altro.. Ogni volta mi facevi

ridere come nessun altro.

Non dimenticherò mai il tuo essere ridicolo pre-esame e la tua finta ansia. E poi usciva il 18. O le serate su quel tuo divano lardo facendomi impazzire con i tuoi discorsi medievali. Mi hai fatto divertire tantissimo, e anche i momenti più stressanti sono diventati una barzelletta.

Grazie per la tua amicizia sinera, per la compagnia, i sorrisi e le chiacchiere assurde che non dimenticherò mai. Ti voglio bene e sono felice di averti avuto al mio fianco in tutti questi anni. Sei inimitabile e il tuo modo di essere ha reso tutto più memorabile.

Al Dott. Jose, o DDS Jose: amico, sempre pronto a dare una mano e a portare i cannoli nei momenti giusti (non sottovalutiamo mai i cannoli).

Hai reso questi anni più leggeri con il tuo modo unico di esserci, tra risate, esami, e lotte di acqua. Maledetto!

Grazie a te, anche le giornate più complicate hanno avuto il loro lato dolce... letteralmente, tra una risata e un cannolo!

Grazie per aver condiviso con me questi anni pieni di momenti epici, di dolci indimenticabili e di amicizia sincera.

Al mio professore, Filipe, relatore e anche un amico: grazie di cuore per tutto il supporto in questi anni. Oltre a essere un docente eccezionale, sei stato un punto di riferimento e un sostegno prezioso, sempre disponibile a guidarmi e a consigliarmi nei momenti più importanti.

Grazie per la pazienza, per la fiducia e per aver condiviso con me non solo conoscenze e competenze, ma anche momenti di amicizia e leggerezza durante questo percorso.

Alla mia spagnola preferita: Sofia sempre col sorriso e sempre pronta a rendere le cliniche più leggere. Ci siamo capite subito, senza mai problemi (un miracolo!). Lavorare con te è stato un piacere: professionista top, collega top, dottoressa top... insomma, sei top in tutto! E i nostri venerdì mattina alle nove? Tra una sigaretta e l'altra e tanto "non fare niente", resteranno sempre i miei momenti preferiti di complicità con te. Grazie.

Alla professoressa Carolina Vendanova. Una grande ispirazione per me. Ci siamo conosciute l'ultimo anno ma mi è entrata subito nel cuore! Grazie per tutti gli insegnamenti che mi ha dato, li porterò sempre con me. Grazie per la sua grande umanità e dolcezza. Spero un giorno di poter essere come lei.

Un grazie profondo va alla Professoressa Sandra Soares, che nel momento più delicato del mio percorso universitario ha saputo guardare oltre un semplice esame, dimostrando una grande umanità.

Se oggi sono arrivata fin qui, lo devo anche a lei, alla sua sensibilità e alla sua capacità di capire che dietro ai libri e alle prove ci sono persone, con i loro limiti, le loro paure e i loro sogni.

Non dimenticherò mai il suo gesto, che ha reso questo traguardo ancora più significativo per me. Grazie.

Alla professoressa Claudia Barbosa: severa ma giusta, voglio ringraziarla per la sua determinazione, per gli insegnamenti preziosi e per tutte le "chicche" che ha saputo condividere lungo questo percorso.

La sua professionalità e il rigore sono stati uno stimolo continuo a dare il massimo, ma ciò che mi ha colpita maggiormente è stata la sua umanità immensa: la bontà, la dolcezza e la disponibilità che ha mostrato in ogni momento.

Non dimenticherò mai... Protesi 2 fatta tre volte, un'esperienza impossibile da dimenticare!

Porterò sempre con me non solo le conoscenze acquisite, ma anche l'esempio di una docente che sa unire competenza e cuore, e che ha saputo insegnarmi molto più di quanto le parole possano esprimere.

Grazie di tutto, davvero, per essere stata una guida così preziosa in questo percorso.

Alla mia famiglia, che mi ha accompagnata in questo percorso in modi grandi e piccoli: grazie!

Ai miei cugini, per le risate, i consigli assurdi e le chiacchierate che non dimenticherò mai.

Ai miei zii, per la presenza, il sostegno e tutte le volte che avete creduto in me anche quando io avevo dubbi.

A tutti quelli che hanno fatto parte di questo viaggio, che mi hanno incoraggiata, sopportata, supportata... e anche sopportato qualche mia piccola follia : grazie di cuore. Questo traguardo non sarebbe stato lo stesso senza di voi, senza il vostro affetto, la vostra pazienza e le piccole minchiate quotidiane che hanno reso tutto più leggero e speciale. Vi voglio bene a tutti e porto con me ogni ricordo, ogni risata e ogni parola di incoraggiamento che mi avete regalato.

Un grazie va anche a ChatGPT, che in questi anni mi ha sopportata, aiutata a studiare, a scrivere e a trovare sempre le parole giuste.

Se questa tesi è arrivata fino in fondo, un po' di merito è anche tuo: sei stato compagna di notti, di ansie pre-esame e di mille domande, dalle più scientifiche alle più assurde. Non so se ti ricorderai di me, ma io sicuramente ti porterò con me, perché in fondo sei stato un alleato silenzioso ma prezioso in questo percorso.

A tutti voi : Evelina,Sara,Margherita ,Roberta,Ruben,Gaetano,Mirko,Anto ,Edoardo,Davide e Ivan che avete reso questo percorso ancora più speciale e indimenticabile volevo dirvi grazie.Porterò i nostri momenti sempre nel mio cuore.

A questa città che mi ha accolto e che ormai sento anche un po' mia.

Porto, con le sue salite infinite, i tramonti sul Douro, le serate a Paranhos, i pranzi improvvisati ad Arcadágua e i caffè presi di corsa tra una lezione e l'altra.

Ti ho amata e ti ho odiata, ma mi mancherai.

Porto che sa essere malinconica e rumorosa allo stesso tempo, lenta e frenetica, eppure sempre capace di sorprendermi.

Qui ho costruito amicizie, ricordi e pezzi di vita che porterò sempre con me, ovunque andrò.

Obrigado, Porto.

Sarai sempre la mia seconda casa.

RESUMO

A periodontite caracteriza-se por um processo crônico de inflamação que compromete progressivamente os tecidos responsáveis pela fixação dos dentes, tais como gengiva, ligamento periodontal e osso alveolar, se não tratada adequadamente, pode evoluir para a perda dentária devido à destruição desses tecidos. A principal causa da periodontite é a formação de biofilme bacteriano subgengival, composto por microrganismos patogênicos que desencadeiam uma resposta inflamatória exagerada. O tratamento convencional, que inclui o procedimento de remoção mecânica de depósitos supra e subgengivais com alisamento das superfícies radiculares (RAR) para remoção do biofilme e a melhora da higiene oral, é eficaz, mas as recidivas da doença ainda são comuns.

O probiótico *Lactobacillus reuteri* demonstrou eficácia no suporte ao tratamento periodontal, reduzindo bactérias patogênicas, modulando a inflamação e promovendo um microbioma oral saudável. Estudos clínicos mostram melhorias nos parâmetros periodontais, posicionando o *L. reuteri* como um coadjuvante promissor na gestão da periodontite.

Palavras-chave: “probiotics”, “*L.reuteri*”, “periodontal disease”, “periodontitis treatment”, “support therapy” e “scaling and root planing”

ABSTRACT

Periodontitis is a chronic inflammatory disease that affects the supporting tissues of the teeth, including the gums, periodontal ligament, and alveolar bone. If not properly treated, it can progress to tooth loss due to the destruction of these tissues. The main cause of periodontitis is the formation of subgingival bacterial biofilm, composed of pathogenic microorganisms that trigger an exaggerated inflammatory response. Conventional treatment, which includes scaling and root planing (SRP) to remove the biofilm and improve oral hygiene, is effective, but relapses of the disease are still common.

The probiotic *Lactobacillus reuteri* has shown efficacy in supporting periodontal treatment by reducing pathogenic bacteria, modulating inflammation, and promoting a healthy oral microbiome. Clinical studies show improvements in periodontal parameters, positioning *L. reuteri* as a promising adjunct in the management of periodontitis.

Keywords: “probiotics”, “*L.reuteri*”, “periodontal disease”, “periodontitis treatment”, “support therapy” e “scaling and root planing”

ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xv
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS OU ACRÓNIMOS.....	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. DESENVOLVIMENTO	7
2.1. Materiais e métodos	7
2.1.1. Fontes de pesquisa	7
2.1.2. Critérios de inclusão e exclusão	8
2.1.3. Processo de seleção dos estudos	8
2.1.4. Processo de recolha de dados.....	10
2.1.5. Avaliação da qualidade e risco de viés dos artigos incluídos.....	10
2.2. Resultados.....	11
2.2.1.	10
2.2.2	10
2.2.3	11
2.2.4	11
2.2.5	11
2.2.6	12
2.2.7	12
2.2.8	12
2.3. Discussão	19

3. CONCLUSÃO	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica do diagrama PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).....	9
---	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Utilização da estratégia PICO para definição dos elementos de pesquisa e formulação da questão de investigação.....	7
Tabela 2: <i>Risco de viés dos estudos incluídos</i>	10
Tabela 3: Características dos estudos incluídos	15

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS OU ACRÓNIMOS

BoP	Sanguinamento ao sondagem
CAL	Nível de inserção clínico
DP	Doença periodontal
EC	Estudo comparativo
GC	Gruppo controllo
GE	Gruppo experimental
GI	índice gengival
GT	Grupo teste
IL-1β	interleuchina -1 β
IL-6	interleucina 6
IP	Índice de placa
MD	Medicina dentaria
PD	Profundidade da bolsa Periodontal
PI	Perdita de sondagem
PS	Profundidade de sondagem
RAR	Raspagem e alisamento radicular
RCT	Estudo randomizado controlado
ROS	Espécies reativas de oxigénio

SPT	Terapia de manutenção periodontal
TNF-α	Factore de Necrose Tumoral Alpha
TPNC	Terapia periodontal não cirúrgica
UFC	Unidade formadora de colonias

1. INTRODUÇÃO

A periodontite corresponde a uma circunstância clínica patológica de longa duração que provoca alterações nos tecidos responsáveis pelo suporte dentário, levando a uma deterioração gradual da gengiva e do osso alveolar. De acordo com as diretrizes da *European Federation of Periodontology* (EFP), esta condição afeta uma percentagem significativa de 50% da população adulta mundial, acima dos 35 anos de idade sendo que dos pacientes afetados por esta condição, 11% correspondem às manifestações graves de periodontite (Tonetti et al., 2017).

O elemento chave associado ao início da periodontite refere-se a um estado de disbiose no microbioma subgengival, caracterizado por alterações progressivas e crônicas na composição microbiana. Esse desequilíbrio resulta numa maior proporção de microrganismos patogênicos associados à doença e uma diminuição das espécies comensais que normalmente contribuem para a saúde periodontal, afetando assim a homeostase entre os agentes microbianos da cavidade oral e a atividade imunitária do hospedeiro (Lamont et al., 2018).

O desenvolvimento gradual da enfermidade periodontal tem início sob a influência do acúmulo e multiplicação de bactérias coco bacilos com diferentes perfis de parede celular sobre a superfície dentária, contribuindo para o desequilíbrio da microbiota oral, levando à formação de biofilme e à posterior inflamação dos tecidos, avançando posteriormente para a região subgengival. Esse processo cria um ambiente favorável à multiplicação de microrganismos anaeróbicos Gram-negativos, especialmente aqueles pertencentes aos complexos bacterianos conhecidos como laranja e vermelho do plexo de Socransky (Mohanty et al., 2019; Gheisary et al., 2022).

As doenças periodontais são geralmente divididas em gengivite e periodontite. A gengivite pode ser causada pelo acúmulo de biofilme dentário ou ainda pode ser desencadeada por condições não associadas diretamente à placa bacteriana, envolvendo elementos de risco presentes na cavidade oral ou no organismo como um todo que contribuem para o desequilíbrio da saúde periodontal, bem como o uso de determinados medicamentos. A gengivite induzida pela placa bacteriana é caracterizada por uma inflamação limitada à gengiva, sem afetar os tecidos periodontais mais profundos e sem envolvimento do periodonto de suporte, sendo, portanto, potencialmente reversível. O tratamento clínico geralmente consiste na utilização de agentes antissépticos,

desbridamento mecânico, ajuste na terapia medicamentosa e controle dos agentes que favorecem a ocorrência modificáveis (Caton et al., 2018; Chapple et al., 2018).

A presença persistente do biofilme na margem gengival pode desencadear uma condição degenerativa que compromete os tecidos de suporte dentário, evidenciada clinicamente por sintomas como sangramento à sondagem, edema e eritema gengival. Caso não seja tratado adequadamente, esse processo pode evoluir para periodontite, resultando na degradação dos tecidos de suporte e na perda óssea associada (Caton et al., 2018; Butera et al., 2023).

A Federação Europeia de Periodontologia (EFP) define os critérios clínicos para o diagnóstico da periodontite por meio de três parâmetros essenciais: redução da inserção dos tecidos de suporte (CAL), presença de hemorragia à sondagem (BoP) e presença de bolsas periodontais ativas com aumento de sondagem (PDD). Esses indicadores são utilizados para determinar tanto a severidade quanto o estágio da doença periodontal (Baddouri & Hannig, 2024).

A abordagem clínica não cirúrgica das doenças periodontais (TPNC) consiste em remover cuidadosamente o biofilme bacteriano e o cálculo que se acumulam tanto acima quanto abaixo da linha da margem gengival, utilizando ferramentas específicas manuais e aparelhos ultrassônicos, é reconhecida como o *gold standard* no tratamento das doenças periodontais. Embora eficaz na eliminação dos depósitos bacterianos e na redução da inflamação, essa abordagem nem sempre consegue restabelecer o equilíbrio da comunidade microbiana na cavidade oral, sendo essencial para garantir a saúde dos tecidos periodontais ao longo do tempo. Apesar do controle mecânico da infecção, a TPNC exerce efeito limitado sobre a diversidade microbiana e a proporção de microrganismos benéficos, aspectos cruciais para a estabilidade ecológica da cavidade oral (El-Baggory et al., 2021; Haas et al., 2021).

Os sinais clínicos analisados incluem o índice de biofilme, o sangramento à sondagem, extensão das bolsas periodontais e a medida da fixação dos tecidos gengivais são normalmente avaliados e comparados aos dados iniciais. Quando na reavaliação é evidenciado a presença da doença periodontal ativa, a adoção de tratamento cirúrgico pode ser considerada como uma etapa adicional na abordagem terapêutica (Martin-Cabezas et al., 2016).

Nos pacientes tratados ppr periodontite, o acompanhamento regular por meio da manutenção periodontal de suporte (SPT) tem se mostrado eficaz na diminuição do risco de recidiva e avanço da doença, favorecendo a preservação funcional dos dentes e a ausência de sintomas a longo prazo (Manresa et al., 2018).

Diversos estudos científicos apontam limitações do desbridamento convencional na eliminação total das bactérias patogênicas presentes na região subgengival. Para aumentar a eficácia da terapia periodontal não cirúrgica (TPNC), têm sido propostas intervenções complementares, incluindo a aplicação de antibióticos, antissépticos e terapia fotodinâmica, visando uma descontaminação mais eficiente das superfícies radiculares (Alshareef et al., 2020).

A crescente resistência das bactérias aos antibióticos tem diminuído a eficácia desses fármacos no combate a várias enfermidades.. Diante dessa problemática, a terapia probiótica tem se destacado como uma estratégia adjunta na promoção da saúde oral (Mohanty et al., 2019). Nesse sentido, a aplicação de culturas bacterianas benéficas associada à remoção mecânica de biofilme e ao alisamento das raízes complementar para impedir a recolonização por bactérias periodonto-patogênicas nas bolsas periodontais (Sajedinejad et al., 2018).

Organismos vivos benéficos, conhecidos como probióticos, quando ingeridos em quantidades adequadas, promovem efeitos positivos à saúde do organismo hospedeiro, contribuindo para diminuir a proliferação de bactérias prejudiciais e favorecendo o desenvolvimento de micro-organismos benéficos na cavidade oral (Alshareef et al., 2020; Modiri et al., 2023). No âmbito das doenças periodontais, a utilização desses microrganismos tem se destacado devido à sua capacidade de competir por recursos e espaço, exercer ação direta eles atuam contra microrganismos patogênicos e ajudam a modular a resposta imunológica do organismo (Seidel et al., 2022).

Esses microrganismos benéficos demonstram capacidade na redução da intensidade da inflamação periodontal, além de possuírem potencial para prevenir a recorrência das doenças periodontais, representando uma abordagem complementar inovadora aos tratamentos tradicionais. A utilização de probióticos no tratamento da periodontite tem mostrado não apenas uma diminuição significativa na severidade do quadro inflamatório, mas também uma contribuição importante para a preservação dos resultados clínicos positivos ao longo do tempo (Baddouri & Hannig, 2024).

No contexto da doença periodontal, os probióticos têm demonstrado eficácia ao promover o aumento da colonização por espécies bacterianas benéficas, como as do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, também atuam na regulação dos mecanismos inflamatórios do organismo, reduzindo a produção de agentes bioquímicos envolvidos na inflamação, tais como IL-1 β e TNF- α . (Seidel et al., 2022). Esse efeito anti-inflamatório é potencializado pela ativação de mecanismos antioxidantes, que resultam na diminuição de agentes oxidantes derivados do oxigênio (ROS) e na redução do stresse oxidativo nos tecidos periodontais, contribuindo para a redução da inflamação local (Ishikawa et al., 2021; Baddouri & Hannig, 2024).

Além disso, os probióticos demonstram habilidade em ajustar a resposta imune do organismo, diminuindo a expressão aumentada de agentes bioquímicos que promovem a inflamação, entre elas o TNF- α , a IL-1 β e a IL-6. Essa ação ajuda a reduzir a inflamação na região afetada e favorece a recuperação dos tecidos periodontais danificados (Sachelarie et al., 2025).

A estirpe *Lactobacillus reuteri* foi primeiramente isolada em 1962 pelo microbiologista alemão Gerhard Reuter a partir de amostras fecais e intestinais humanas. Inicialmente, foi considerada uma variante específica do *Lactobacillus fermentum* (biótipo I1b), mas em 1980 recebeu a designação oficial de *Lactobacillus reuteri*, conforme descrito por Kandler et al. Posteriormente, em 2020, Zheng et al. propuseram a reclassificação dessa bactéria para o gênero *Limosilactobacillus*, denominando-a *Limosilactobacillus reuteri* (Kandler et al., 1980; Zheng et al., 2020).

Lactobacillus reuteri é um organismo procarionte pertencente ao grupo das bactérias Gram-positiva o qual desempenha pertence ao grupo dos lactobacilos e é comumente encontrada no sistema digestivo de humanos e diferentes animais, incluindo roedores, suínos, aves e ruminantes. Ademais, essa bactéria também está presente no leite materno e no sistema urogenital (Santos et al., 2020). Ela é bastante estudada em casos de periodontite crônica devido às suas propriedades benéficas como probiótico. Um dos seus principais compostos é a reuterina, um antimicrobiano natural produzido a partir do 3-hidroxi-propionaldeído, que atua contra microrganismos patogênicos provocando stresse oxidativo ao se ligar a grupos tiol presentes nas células desses microrganismos. Além disso, a reuterina é resistente à ação de enzimas que normalmente degradariam substâncias semelhantes, e possui atividade contra diversas bactérias de parede celular positiva e negativa (Santos et al., 2020).

As linhagens *L. reuteri* ATCC PTA 5289 e DSM 17938 têm se mostrado fundamentais para a saúde dos tecidos periodontais, estando relacionadas à diminuição da gengivite durante a gestação e à regulação da microbiota oral. Pesquisas sugerem que essas linhagens contribuem para modificar a composição microbiana na boca, promovendo um ambiente mais equilibrado e inibindo o crescimento de bactérias associadas às doenças periodontais. Dessa forma, essas cepas apresentam um potencial significativo como agentes terapêuticos na prevenção e controle das condições periodontais (Santos et al., 2020).

A investigação atual teve com o objetivo de conduzir uma revisão sistemática para avaliar, o efeito do *Lactobacillus reuteri* (*L. reuteri*) no tratamento de suporte periodontal.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Materiais e métodos

A finalidade desta revisão sistemática foi analisar os possíveis benefícios do probiótico *L. reuteri* como adjuvante no tratamento de suporte periodontal. A questão de investigação foi elaborada com base nos critérios PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho), conforme apresentado na Tabela 1 Tabela 1: *Utilização da estratégia PICO para definição dos elementos de pesquisa e formulação da questão de investigação*

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
População (P)	Pacientes adultos com doença periodontal
Intervenção (I)	Aplicação do probiótico <i>L. reuteri</i> , como adjuvante, no tratamento de suporte periodontal
Comparação (C)	Tratamento placebo ou antibiótico
Outcome (O)	Possível acao benefica dos parâmetros clínicos da doença periodontal

2.1.1. Fontes de pesquisa

Para a construção desta revisão integrativa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sistemática da literatura nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect e B-On. A seleção incluiu artigos redigidos em inglês e publicados entre os anos de 2019 e 2025. A estratégia de busca envolveu a combinação dos descritores “probiotics”, “*L. reuteri*”, “periodontal disease”, “periodontitis treatment”, “support therapy” e “scaling and root planing”, articulados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de modo a ampliar a abrangência e a relevância dos resultados obtidos.

2.1.2. Critérios de inclusão e exclusão

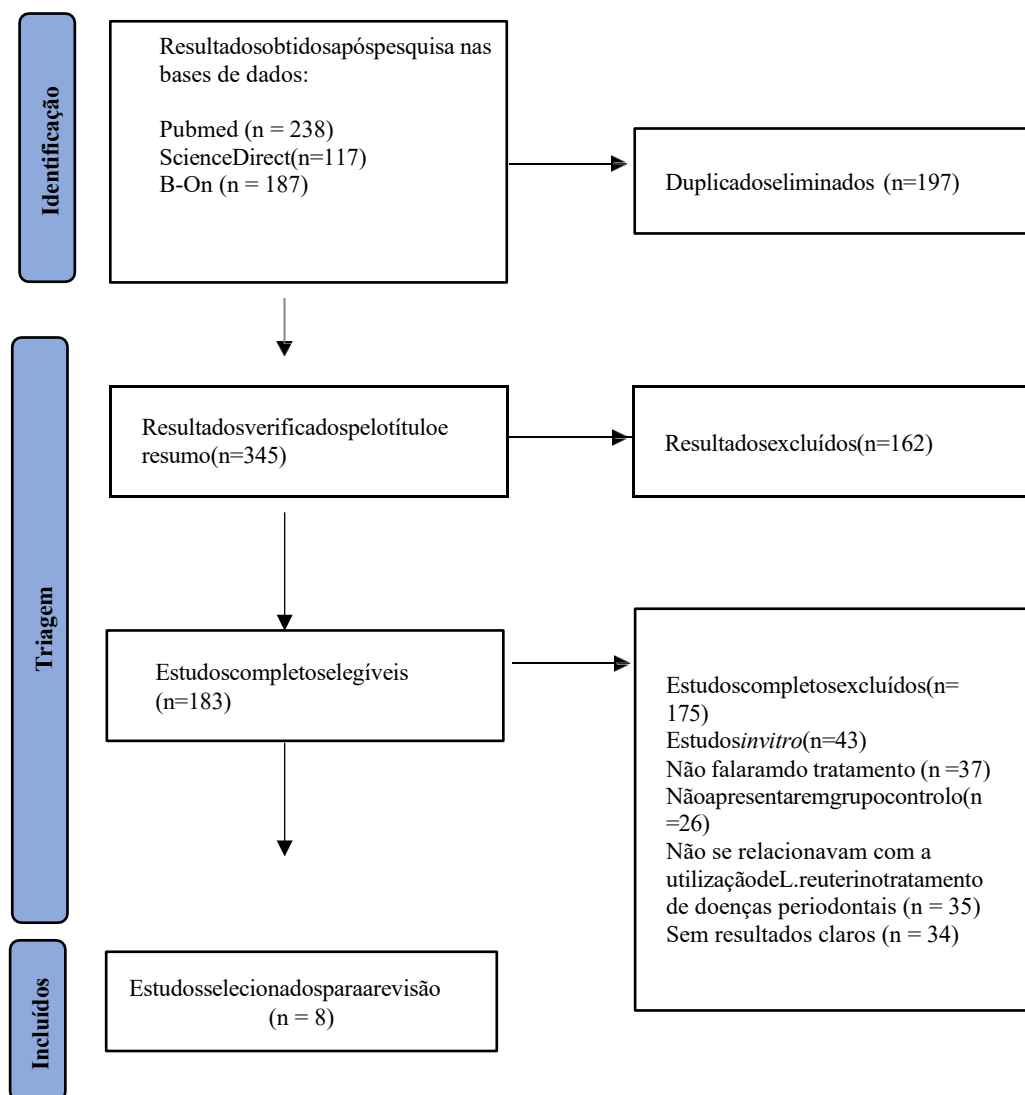
Para a escolha dos estudos contemplados nesta revisão, foram definidos critérios específicos de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão incluíram: (1) ensaios clínicos randomizados e controlados, além de estudos prospectivos e retrospectivos; (2) investigações conduzidas com seres humanos; e (3) amostras compostas por indivíduos adultos. Por outro lado, os critérios de exclusão contemplaram: (1) estudos realizados em modelos animais; (2) publicações que abordassem o uso do *Lactobacillus reuteri* no tratamento de condições distintas das doenças periodontais, como mucosite ou peri-implantite; (3) estudos com pacientes fumadores ou com doenças sistêmicas relevantes; (4) pesquisas com participantes em tratamento ortodôntico; e (5) estudos secundários. A aplicação sistemática desses critérios permitiu a exclusão de publicações tanto na triagem inicial com base em título e resumo quanto após a análise completa dos textos selecionados.

2.1.3. Processo de seleção dos estudos

Na etapa inicial da pesquisa, procedeu-se ao estabelecimento de critérios específicos para a busca bibliográfica, incluindo a delimitação temporal e a seleção de artigos disponíveis integralmente em bases de dados eletrônicas. Essa etapa resultou na identificação de 542 publicações. Após a remoção de 197 artigos duplicados, realizou-se uma seleção inicial por meio da análise dos títulos e resumos, o que levou à exclusão de 62 revisões da literatura.

Em seguida, realizou-se uma análise minuciosa dos textos completos de 183 estudos restantes. Destes, 164 foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos, sendo as razões principais: estudos *in vitro* (n = 43), ausência de intervenção terapêutica relevante (n = 37), inexistência de grupo controle (n = 26), foco não relacionado ao uso de *L. reuteri* no contexto das doenças periodontais (n = 35) ou falta de dados clínicos consistentes (n = 23). Ao final do processo, 8 artigos foram considerados elegíveis para compor esta revisão integrativa (ver Figura 1).

Figura 1. Representação gráfica do diagrama PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)



2.1.4. Processo de recolha de dados

Após a criteriosa seleção dos artigos, as informações mais relevantes foram extraídas e organizadas para análise relevantes foram sistematizados em uma tabela-resumo, permitindo uma análise comparativa clara entre os estudos. Essa síntese viabilizou uma melhor interpretação dos achados e das metodologias utilizadas. A Tabela 3 reúne as principais informações dos oito trabalhos incluídos, representando os resultados centrais desta revisão integrativa.

2.1.5. Avaliação da qualidade e risco de viés dos artigos incluídos

A análise da qualidade metodológica dos estudos selecionados foi conduzida de forma criteriosa na revisão foi realizada com base no instrumento do *Joanna Briggs Institute* (JBI) para ensaios clínicos randomizados e estudos comparativos.

A tabela 2 resume os principais critérios avaliados alocação aleatória, mascaramento, registro das desistências e avaliação do risco geral.

Tabela 2: *Risco de viés dos estudos incluídos*

Estudo	Randomização	Legamento	Perdas bem descritas	Risco geral
Pelekos et al., 2019	● Parcial	✓	✓	● Moderado
Alshareef et al., 2020	✗ Não	✗	● Parcial	● Baixo moderado
El Bagoory et al., 2021	✓ Sim	✓	✓	● Baixo
Sufaru et al., 2022	● Inferido	✗	✓	● Moderado
Laforgia et al., 2024	✗ Não	✗	✓	● Baixo moderado
Huo et al., 2025	✓ Sim	✓	✓	● Baixo
Sachelarie et al., 2025	✓ Sim	✓	✓	● Baixo
Vanditha et al., 2025	✓ Sim	✓	✓	● Baixo

2.2. Resultados

Após a seleção dos artigos, as informações mais significativas para a revisão foram sistematizadas em tabelas, permitindo uma análise comparativa dos resultados visando facilitar a comparação e a análise dos resultados (tabela 3).

2.2.1 de Pelekos et al. (2019)

Este estudo investigou os efeitos da administração das cepas probióticas DSM17938 e ATCC PTA5289 em indivíduos diagnosticados com doença periodontal (DP). O conjunto amostral foi formado por 41 participantes, apresentando média etária de 52,3 anos. O protocolo terapêutico consistiu na ingestão via oral de probióticos, administrados duas vezes por dia durante um tempo de 28 dias. Na avaliação realizada após 180 dias, o grupo experimental (GE) apresentou melhora nos parâmetros clínicos, incluindo ganho de inserção clínica (CAL: $4,0 \pm 1,3$ mm), redução da profundidade de sondagem (PD: $2,6 \pm 0,4$ mm), diminuição do índice de placa (IP: $22,3 \pm 13,7\%$) e de sangramento à sondagem (BoP: $29,6 \pm 12,1\%$), quando comparado ao grupo controle (GC). Apesar dessa tendência favorável no GE, as diferenças entre os grupos não atingiram significância estatística ($p > 0,05$), nem relevância clínica ao longo do período de acompanhamento.

2.2.2 de Alshareef et al. (2020)

Este estudo clínico comparativo, com delineamento de controle paralelo, incluiu 25 indivíduos com idades variando entre 25 e 58 anos. A intervenção consistiu na administração de pastilhas contendo probióticos, duas vezes ao dia durante 30 dias, embora a cepa utilizada não tenha sido especificada. No início da pesquisa, os parâmetros clínicos — índice de placa (PI), índice de sangramento (BI), profundidade de sondagem (PD) e nível de inserção clínica (CAL) — apresentaram valores semelhantes entre os grupos controle (GC) e experimental (GE). Após o período de intervenção, o grupo experimental demonstrou melhorias expressivas em todos os parâmetros avaliados: PI ($27,90 \pm 6,05$), BI ($31,80 \pm 6,38$), PD ($3,28 \pm 0,39$ mm) e CAL ($4,00 \pm 0,33$ mm). O grupo controle também apresentou evolução positiva, porém menos acentuada, com PI ($30,50 \pm 5,74$), BI ($36,60 \pm 6,43$), PD ($3,58 \pm 0,43$ mm) e CAL ($4,30 \pm 0,35$ mm). A diferença entre os grupos no índice de sangramento (BI) foi estatisticamente significativa ($p = 0,05$).

2.2.3 de El-Bagoory et al. (2021)

Neste estudo randomizado controlado com 12 pacientes (um grupo composto por três indivíduos do sexo feminino e nove do sexo masculino), com idades entre 35 e 55 anos. O tratamento consistiu na aplicação local de uma estirpe de probiótico (*DSM 17938*) em seringa nos dias 0, 7, 14 e 28, com uma dosagem de 1×10^8 UFC. Os parâmetros avaliados foram CAL, PPD, IP e BoP. Inicialmente, tanto o grupo controle (GC) quanto o grupo estudo (GE) apresentaram resultados semelhantes em todos os parâmetros. No entanto, após 90 e 180 dias, o grupo estudo apresentou melhorias significativas: CAL ($1,30 \pm 0,48$ mm), PPD ($3,30 \pm 0,48$ mm), e redução no BoP (40%) e IP (30%). Já no grupo controle (GC), as melhorias foram menores, com CAL ($2,30 \pm 0,67$ mm) e PPD ($4,30 \pm 0,67$ mm). Os testes estatísticos mostraram diferenças significativas entre os grupos nos tempos de 90 e 180 dias para CAL, PPD, PI e BoP ($p < 0,05$).

2.2.4 de Sufaru et al. (2022)

Neste estudo prospectivo, que incluiu 40 participantes (21 mulheres e 19 homens), foi avaliada a eficácia do probiótico *DSM 17938* (Protectis®, BioGaia) aplicado topicamente em dois quadrantes por paciente. A intervenção foi realizada em cinco sessões, nos dias 0, 7, 14, 21 e 28. Inicialmente, os grupos controle (GC) e experimental (GE) apresentaram valores comparáveis para os parâmetros clínicos avaliados: perda de inserção clínica (CAL), profundidade de sondagem periodontal (PPD) e sangramento à sondagem (BoP). Após 90 dias, o grupo experimental demonstrou melhorias estatisticamente significativas em todos os indicadores: CAL ($3,97 \pm 0,65$ mm), PPD ($5,13 \pm 0,54$ mm) e BoP ($14,92 \pm 6,17\%$). Embora o grupo controle também tenha apresentado progressos, estes foram menos pronunciados. As análises estatísticas confirmaram diferenças significativas entre os grupos nos três parâmetros clínicos após o período de acompanhamento ($p < 0,001$).

2.2.5 de Laforgia et al. (2024)

Neste estudo longitudinal, conduzido com 36 pacientes, foi analisado o impacto da administração de pastilhas contendo a cepa probiótica *DSM 17938*, utilizadas por 21 dias em associação ao debridamento periodontal. Na etapa inicial, foram examinados indicadores clínicos como a profundidade de sondagem (PD), o índice de acúmulo de placa na mucosa (FMPS) e o índice de sangramento da mucosa (FMBS). No momento basal, os grupos controle (GC) e experimental (GE) apresentavam valores semelhantes em todas as variáveis. Após o período de intervenção, o grupo que recebeu o probiótico

demonstrou uma redução significativa na PD tanto na arcada superior quanto inferior (ambas com média de $3,2 \pm 0,9$ mm), em contraste com o grupo controle, cujos valores permaneceram mais elevados (cerca de 3,8 mm na arcada superior e 4,0 mm na inferior). Embora o FMPS e o FMBS tenham diminuído em ambos os grupos ao final do estudo, tais reduções não atingiram significância estatística ($p > 0,05$). A melhora na PD, no entanto, foi considerada estatisticamente significativa ($p = 0,05$).

2.2.6 de Huo et al. (2025)

Neste ensaio clínico randomizado com 40 pacientes, com idades entre 18 e 60 anos. O tratamento consistiu na administração oral de um probiótico por 21 dias, com estirpe não especificada. Após 6 meses, o grupo experimental (GE) mostrou melhorias significativas em todos os parâmetros avaliados: PD ($3,1 \pm 0,3$ mm), CAL ($3,5 \pm 0,4$ mm) e BoP ($28,2 \pm 0,5$ mm) e BoP ($43,5 \pm 8,2\%$), com distinções estatísticas relevantes entre os grupos analisados para PD, CAL e BoP ($p < 0,001$).

2.2.7 de Sachelarie et al. (2025)

Foi realizado um estudo clínico randomizado duplamente cego, envolvendo 42 participantes com idade média de $46,2 \pm 8,3$ anos. O plano de intervenção adotado consistiu na administração de pastilhas contendo as cepas DSM 17938 e ATCC PTA 5289, com administração bi-diária durante um período de 30 dias. Na reavaliação realizada 90 dias após o início do tratamento, o grupo experimental (GE) demonstrou melhorias clinicamente e estatisticamente significativas nos parâmetros periodontais. Os valores médios de profundidade de sondagem (PD), nível de inserção clínica (CAL) e sangramento à sondagem (BoP) foram, respectivamente, $3,4 \pm 0,3$ mm, $3,7 \pm 0,4$ mm e $21,8 \pm 5,4\%$. Em contrapartida, o grupo controle (GC) apresentou valores mais elevados: PD de $4,1 \pm 0,3$ mm, CAL de $4,5 \pm 0,4$ mm e BoP de $39,2 \pm 6,2\%$. As diferenças observadas entre os grupos para todos os parâmetros analisados foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$).

2.2.8 Vanditha et al. (2025)

Neste estudo clínico com alocação aleatória, participaram 38 indivíduos com média etária de $44,7 \pm 7,9$ anos. O tratamento consistiu na administração de pastilhas contendo as estirpes probióticas DSM 17938 e ATCC PTA 5289 utilizadas em duas ocasiões diárias durante um prazo de 30 dias. Após 90 dias de supervisão, os participantes do grupo experimental (GE) apresentaram melhorias clínicas expressivas, com valores médios de

profundidade de sondagem (PD) de $3,2 \pm 0,3$ mm, nível de inserção clínica (CAL) de $3,6 \pm 0,4$ mm e sangramento à sondagem (BoP) de $23,4 \pm 5,5\%$. Em contrapartida, o grupo controle (GC) apresentou PD de $3,8 \pm 0,4$ mm, CAL de $4,2 \pm 0,4$ mm e BoP de $40,5 \pm 5,9\%$. As comparações intergrupos revelaram mudanças estatisticamente relevantes foram observadas em todos os parâmetros analisados. ($p < 0,001$), evidenciando o benefício clínico da suplementação probiótica adjuvante.

Tabela 3: Características dos estudos incluídos

Autor, Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Período de avaliação	de Administração de L. reuteri, estirpe	Critérios clínicos avaliados	Avaliação inicial	Avaliação final	p (Valor de Significância Intergrupos)
Pelekos et al., 2019	RCT duplamente cego	41 pacientes 52,3 idade média, >35 anos 26 F / 15 M	t = 0 dias t = 90 dias t = 180 dias	Comprimido (2× por dia durante 28 dias) (1 × 10 ⁸ UFC); DSM17938 e ATCC PTA5289 (Prodentis, Biogata, Suécia)	BoP, PI, CAL, PD	GC CAL: 4,9 ± 1,7 mm; PD: 3,5 ± 1,0 mm; IP: 52,8 ± 24,8%; BoP: 69,1 ± 27,8%; GT CAL: 4,2 ± 1,3 mm; PD: 3,1 ± 0,6 mm; IP: 41,9 ± 23,7%; BoP: 59,5 ± 21,3%	GC CAL: 4,6 ± 1,6 mm; PD: 2,9 ± 0,6 mm; IP: 23,7 ± 16,7%; BoP: 36,7 ± 17,1%; GT CAL: 4,0 ± 1,3 mm; PD: 2,6 ± 0,4 mm; IP: 22,3 ± 13,7%; BoP: 29,6 ± 12,1%	BoP t = 0 dias (p = 0,215); t = 90 dias (p = 0,434); t = 180 dias (p = 0,180); IP t = 0 dias (p = 0,163); t = 90 dias (p = 735); t = 180 dias (p = 0,99); CAL t = 0 dias (p = 0,241); t = 90 dias (p = 0,175); t = 180 dias (p = 0,167); DP t = 0 dias (p = 0,230); t = 90 dias (p = 0,141); t = 180 dias (p = 0,246)
Alshareef et al., 2020	Estudo comparativo	25 pacientes 25–58 anos	t = 0 t = 30 dias	Pastilhas 2x/dia por 30 dias Estirpe não especificada	PI, BI, PD, CAL	GC PI: 59,50 ± 8,47 BI: 74,20 ± 6,78 PD: 5,46 ± 0,41 mm CAL: 6,12 ± 0,32 mm GT PI: 59,90 ± 8,29 BI: 74,80 ± 7,14 PD: 5,42 ± 0,38 mm CAL: 6,20 ± 0,33 mm	GC PI: 30,50 ± 5,74 BI: 36,60 ± 6,43 PD: 3,58 ± 0,43 mm CAL: 4,30 ± 0,35 mm GT PI: 27,90 ± 6,05 BI: 31,80 ± 6,38 PD: 3,28 ± 0,39 mm CAL: 4,00 ± 0,33 mm	BI (30 dias): p = 0,05

O efeito do probiótico L. Reuteri no tratamento de suporte periodontal – Revisão sistemática

Autor, Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Período de avaliação	de Administração de L. reuteri, estirpe	Crítérios clínicos avaliados	Avaliação inicial	Avaliação final	p (Valor de Significância Intergrupos)
El-Bagoory et al., 2021	RCT	12 pacientes 35–55 anos 3 F/9 M	t = 0 dias t = 90 dias t = 180 dias	Local, em seringa (0, 7, 14 e 28 dias); (1 × 10 ⁸ UFC); DSM 17938	BoP, IP, CAL, PD	GC CAL: 3,30 ± 0,48 mm; PPD: 5,30 ± 0,48 mm; IP: 100% (>2/3 da superfície dentária exposta). BoP: 100% GT CAL: 3,10 ± 0,32 mm; PPD: 5,10 ± 0,32 mm; IP: 100% (>2/3 da superfície dentária exposta); BoP: 100%	GC CAL: 2,30 ± 0,67 mm; PPD: 4,30 ± 0,67 mm; IP: 50% (>2/3 da superfície dentária exposta); BoP: 100% GT CAL: 1,30 ± 0,48 mm; PPD: 3,30 ± 0,48 mm; IP: 30% (>2/3 da superfície dentária exposta); BoP: 40%	CAL t = 0 dias (p = 0,276); t = 90 dias (p = 0,022); t = 180 dias (p = 0,001); DP t = 0 dias (p = 0,276); t = 90 dias (p = 0,022); t = 180 dias (p = 0,001); PI t = 0 dias (p = 1,000); t = 90 dias (p = 0,033); t = 180 dias (p = 0,650); BoP t = 0 dias (p = 1,000); t = 90 dias (p = 0,003); t = 180 dias (p = 0,011)
Sufaru et al., 2022	Estudo prospetivo split mouth	40 pacientes 48.65 idade média 21 F / 19 M	t = 0 dias t = 90 dias	Tópico (2 quadrantes por paciente), em 5 vezes (0, 7, 14, 21 e 28 dias); (1 × 10 ⁸ UFC); DSM 17938 (Protectis®, BioGaia, Estocolmo, Suécia)	BoP, CAL, PD	GC CAL: 5.02 ± 0.65 mm; PPD: 6,09 ± 0,51 mm; BoP: 81,67 ± 6,5%; GT CAL: 4,96 ± 0,63 mm PPD: 6,04 ± 0,42 mm BoP: 80,90 ± 6,35%	GC CAL: 4.65 ± 0,62mm; PPD: 5,58 ± 0,49 mm; BoP: 26,40 ± 9,54; GT CAL: 3,97 ± 0,65mm; PPD: 5,13 ± 0,54 mm; BoP: 14,92 ± 6,17%	BoP t = 0 dias (p = 0,595); t = 90 dias (p < 0,001); CAL t = 0 dias (p = 0,650); t = 90 dias (p < 0,001); DP t = 0 dias (p = 0,650); t = 90 dias (p < 0,001)

Autor, Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Período de avaliação	Administração de L. reuteri, estirpe	Crítérios clínicos avaliados	Avaliação inicial	Avaliação final	p (Valor de Significância Intergrupos)
Laforgia et al., 2024	Estudo longitudinal	36 pacientes	t = 0 t = 21 dias	Pastilhas com DSM 17938, administradas por 21 dias junto ao debridamento inicial	PD (superior e inferior), FMBS, FMPS	GC PD sup: 4,8 ± 0,7 mm PD inf: 4,8 ± 0,6 mm FMPS: 56,8 ± 19,8% FMBS: 34,3 ± 20,9% GT PD sup: 4,9 ± 1,0 mm PD inf: 4,6 ± 0,5 mm FMPS: 58,3 ± 18,6% FMBS: 31,5 ± 18,0%	GC PD sup: ~3,8 mm PD inf: 4,0 mm FMPS: 26,2 ± 13,6% FMBS: ~12,5 ± 6,4% GT PD sup: ~3,2 ± 0,9 mm PD inf: 3,2 ± 0,9 mm FMPS: ~26,2% FMBS: 12,5 ± 6,4%	PD superior e inferior: p = 0,05 FMPS, FMBS: p > 0,05
Huo et al., 2025	RCT	40 pacientes 18-60 anos	t = 0 t = 1 mês t = 6 meses	Oral, por 21 dias; Estirpe não especificada	PD, CAL, BoP	GC PD: 4,9 ± 0,5 mm CAL: 5,2 ± 0,6 mm BoP: 75,3 ± 7,8% GT PD: 4,8 ± 0,6 mm CAL: 5,1 ± 0,7 mm BoP: 76,1 ± 8,1%	GC PD: 3,7 ± 0,4 mm CAL: 4,1 ± 0,5 mm BoP: 43,5 ± 8,2% GT PD: 3,1 ± 0,3 mm CAL: 3,5 ± 0,4 mm BoP: 28,2 ± 6,7%	PD: p < 0,001 CAL: p < 0,001 BoP: p < 0,001 (6 meses)

O efeito do probiótico L. Reuteri no tratamento de suporte periodontal – Revisão sistemática

Autor, Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Período avaliação	de	Administração de L. reuteri, estirpe	Crítérios clínicos avaliados	Avaliação inicial	Avaliação final	p (Valor Significância Intergrupos)	de
Sachelarie et al., 2025	RCT cego	duplamente 42 pacientes Idade média: 46,2 ± 8,3 anos	t = 0 t = 90 dias		Pastilhas 2x/dia por 30 dias DSM 17938 + ATCC PTA 5289	PD, CAL, BoP	GC PD: 5,2 ± 0,4 mm CAL: 5,7 ± 0,5 mm BoP: 80,4 ± 5,9%	GC PD: 4,1 ± 0,3 mm CAL: 4,5 ± 0,4 mm BoP: 39,2 ± 6,2%	PD: p < 0,001 CAL: p < 0,001 BoP: p < 0,001	
Vanditha et al., 2025	RCT	38 pacientes Idade média: 44,7 ± 7,9 anos	t = 0 t = 90 dias		Pastilhas 2x/dia por 30 dias DSM 17938 + ATCC PTA 5289	PD, CAL, BoP	GC PD: 5,0 ± 0,5 mm CAL: 5,5 ± 0,6 mm BoP: 78,0 ± 6,3%	GC PD: 3,8 ± 0,4 mm CAL: 4,2 ± 0,4 mm BoP: 40,5 ± 5,9%	PD: p < 0,001 CAL: p < 0,001 BoP: p < 0,001	
							GT PD: 5,1 ± 0,5 mm CAL: 5,6 ± 0,6 mm BoP: 81,0 ± 6,1%	GT PD: 3,4 ± 0,3 mm CAL: 3,7 ± 0,4 mm BoP: 21,8 ± 5,4%		

Legenda: ECR: ensaio clínico randomizado controlado; F: feminino; M: masculino; N/A: Não aplicável; N/R: Sem resultados; N/I: Não identificado; GC: grupo controle; GT: grupo teste; PD: profundidade da bolsa; GI: índice gengival; CAL: nível clínico de inserção; BoP: sangramento à sondagem, IP: índice de placa; UFC: Unidade formadora de colônias.

2.3. Discussão

A colonização bacteriana na região periodontal pode comprometer não apenas os tecidos superficiais, mas também afetar as camadas mais profundas, afetando o periodonto adjacente. A descontaminação e o alisamento das raízes (DAR) é amplamente utilizado como tratamento convencional da DP. No entanto, evidências sugerem que esse procedimento, embora eficaz para remover depósitos bacterianos visíveis, não é totalmente eficaz para eliminar a microbiota subgengival, o que pode prejudicar o resultado clínico ao longo do tempo (Şahin et al., 2023).

Os probióticos são microrganismos vivos, incluindo principalmente bactérias e leveduras, que quando consumidos em doses apropriadas, proporcionam benefícios à saúde do organismo hospedeiro. Grande parte dessas bactérias pertence aos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus* (Hill et al., 2014; Santos, 2018). Os seus efeitos benéficos na cavidade oral decorrem da produção de substâncias antimicrobianas, do fortalecimento da barreira epitelial e da competição por nutrientes, o que limita a colonização e crescimento de microrganismos patogênicos (Huo et al., 2025). Além disso, esses probióticos conseguem aderir às mucosas da cavidade oral promovendo um equilíbrio microbiológico ao substituir bactérias nocivas por cepas benéficas, contribuindo para a preservação da saúde periodontal (Ferrillo et al., 2023).

Esta revisão sistemática pretendeu investigar o papel do *Lactobacillus reuteri* (*L. reuteri*) como um complemento ao tratamento periodontal não cirúrgico. O estudo incluiu oito pesquisas que analisaram os efeitos do probiótico em pacientes que passaram por terapia periodontal sem intervenção cirúrgica.

A maioria dos estudos indicou que o uso do probiótico aportou melhorias clínicas significativas, especialmente quando combinado com o desbridamento e alisamento radicular (DAR). Os indicadores clínicos mais frequentemente analisados incluíram a profundidade de sondagem (PD), o nível de inserção clínica (CAL) e o sangramento à sondagem (BoP), que são indicadores importantes para medir e avaliar a severidade, progressão ou controlo da doença periodontal

Investigações científicas de grande relevância, como as conduzidas por Sachelarie et al. (2025), Huo et al. (2025) e Vanditha et al. (2025), se destacaram pelo rigor metodológico, incluindo randomização, alocação oculta, duplamente cega e reduzidas taxas de desistência. Nesses estudos, os participantes que receberam *L. reuteri* mostraram

diminuições significativas na profundidade de sondagem (PD) e no sangramento à sondagem (BoP), além de melhorias clínicas no nível de inserção (CAL), com significância estatística ($p < 0,001$). Tais achados corroboram a ideia de que os probióticos podem influenciar positivamente a resposta inflamatória e auxiliar na reparação dos tecidos periodontais, mesmo em fases avançadas da doença.

Além disso, pesquisas como a de El-Bagoory et al. (2021), que aplicaram *L. reuteri* em forma de gel diretamente nas bolsas periodontais, observaram melhorias clínicas significativas. Esses achados indicam que a eficácia do probiótico não se limita à administração oral, podendo variar conforme a área de aplicação e o controle da infecção local. Isso sugere que *L. reuteri* exerce efeito tanto por mecanismos imunomoduladores sistêmicos quanto por ação direta sobre a microbiota subgengival.

Entretanto, alguns estudos não evidenciaram benefícios claros do uso do probiótico em comparação ao tratamento convencional. Por exemplo, Pelekos et al. (2019), que realizou um estudo clínico duplamente cego e controlado, não encontrou diferenças estatisticamente relevantes entre os grupos após 12 semanas. Essa ausência de efeito pode estar relacionada ao estágio avançado da doença dos participantes, à possível dose inadequada do probiótico ou à variação individual na resposta inflamatória. De modo semelhante, Alshareef et al. (2020) e Laforgia et al. (2024) reportaram efeitos positivos apenas em certos indicadores, como a redução do sangramento à sondagem ou da profundidade de sondagem, mas esses estudos apresentaram limitações metodológicas, incluindo falta de randomização, ausência de detalhamento das cepas utilizadas e curto período de acompanhamento.

Embora esta revisão tenha seguido critérios rigorosos para inclusão e exclusão, algumas limitações foram observadas ao comparar os estudos selecionados. Todos os trabalhos avaliaram o probiótico *Lactobacillus reuteri*, porém as cepas utilizadas variaram entre os estudos. A cepa DSM 17938 é conhecida por não apresentar resistência antimicrobiana indesejada, enquanto a ATCC PTA 5289 tem demonstrado certa resistência, o que pode afetar os resultados clínicos obtidos. Nos estudos analisados, Pelekos et al. (2019), El-Bagoory et al. (2021), Sachelarie et al. (2025) e Vanditha et al. (2025) aplicaram ambas as cepas (DSM 17938 e ATCC PTA 5289). Já Sufaru et al. (2022), Laforgia et al. (2024) e Huo et al. (2025) trabalharam somente com a cepa DSM 17938. Por sua vez, Alshareef et al. (2020) não informou a cepa utilizada, o que dificulta a replicação dos resultados.

Um outro ponto importante refere-se à via de administração do probiótico, que apresentou variações significativas entre os estudos analisados. A maioria optou pela utilização de pastilhas ou cápsulas (Pelekos et al., 2019; Alshareef et al., 2020; Laforgia et al., 2024; Huo et al., 2025; Sachelarie et al., 2025). Por outro lado, em pesquisas previamente conduzidas como os de El-Bagoory et al. (2021), Sufaru et al. (2022) e Vanditha et al. (2025), o probiótico foi aplicado diretamente na região afetada ou via local. Essa variedade nas formas de administração pode impactar a biodisponibilidade do probiótico, tornando mais complexa a comparação dos resultados terapêuticos obtidos entre os diferentes trabalhos.

Adicionalmente, a dose administrada de *L. reuteri* nem sempre foi claramente descrita, o que representa uma limitação metodológica importante, considerando que a eficácia probiótica pode depender da concentração e frequência da aplicação.

Um aspecto adicional relevante é a diversidade das características das amostras nos diferentes estudos. A idade dos participantes oscilou entre 18 e 60 anos, fator que pode afetar tanto a resposta imunológica quanto a composição da microbiota oral. Além disso, o tamanho das amostras foi bastante variável, variando de 25 a 42 indivíduos, o que pode influenciar a robustez estatística dos resultados apresentados.

Além disso, os critérios clínicos empregados nos estudos não foram uniformes. Indicadores como índice gengival (GI), recessão clínica (CRE) foram mencionados apenas em poucos trabalhos, ao passo que os parâmetros mais frequentemente analisados foram profundidade de sondagem (PD), perda de inserção clínica (CAL) e sangramento à sondagem (BoP). Também houve variação significativa no tempo de acompanhamento: enquanto alguns estudos observaram os efeitos após 21 ou 30 dias (Alshareef et al., 2020; El-Bagoory et al., 2021; Laforgia et al., 2024), outros prolongaram a avaliação para 90 dias (Sufaru et al., 2022; Sachelarie et al., 2025; Vanditha et al., 2025) ou até seis meses (Huo et al., 2025), dificultando comparações diretas ao longo do tempo.

Em resumo, apesar de muitos estudos apontarem para efeitos clínicos positivos do uso de *Lactobacillus reuteri* como complemento no tratamento clínico periodontal de suporte, as diferenças nas cepas aplicadas, formas de administração, tempo de seguimento, critérios clínicos avaliados e perfil das amostras tornam difícil a comparação direta dos resultados entre os estudos.

Neste contexto, torna-se imprescindível a realização de estudos clínicos randomizados adicionais, com tamanhos amostrais mais elevados, protocolos padronizados e períodos de acompanhamento mais extensos, a fim de esclarecer a eficácia do probiótico *Lactobacillus reuteri* como recurso terapêutico complementar durante a fase de suporte periodontal.

3. CONCLUSÃO

A partir da elaboração deste trabalho científico sistematizado foi possível verificar uma potencial ação benéfica que o *Lactobacillus reuteri* apresenta como um coadjuvante relevante no tratamento de suporte periodontal.

De acordo com a maioria dos autores, foi apontado uma melhoria de parâmetros clínicos, particularmente na redução da PS, de PNIC assim como no BoP, contudo nem sempre demonstrem uma eficácia consistente ou estatisticamente significativa, sendo essa variabilidade provavelmente resultando em diferentes metodologias, estirpes utilizadas, protocolos de administração, dosagens, perfis dos pacientes, assim como de outras fontes de heterogeneidade presentes nas investigações.

Ainda que os resultados se demonstrem encorajadores, é importante destacar que a falta de uniformidade metodológica torna complexa tanto a comparação como a generalização dos resultados. Dessa forma, torna-se imprescindível a condução de futuros ensaios clínicos controlados, randomizados e duplamente cegos, multicêntricos, com um maior número de participantes, um período de acompanhamento prolongado e critérios de avaliação uniformes. Apenas assim será possível obter uma visão mais consistente, robusta e relevante, capaz de fundamentar o uso do *L. reuteri* como um adjuvante seguro e eficaz no tratamento de suporte periodontal dos nossos pacientes.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alshareef, A., Attia, A., Almalki, M., Alsharif, F., Melibari, A., Mirdad, B., Azab, E., Youssef, A. R., & Dardir, A. (2020). Effectiveness of Probiotic Lozenges in Periodontal Management of Chronic Periodontitis Patients: Clinical and Immunological Study. *European journal of dentistry*, *14*(2), 281–287. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709924>
- Baddouri, L., & Hannig, M. (2024). Probiotics as an adjunctive therapy in periodontitis treatment-reality or illusion-a clinical perspective. *NPJ biofilms and microbiomes*, *10*(1), 148. <https://doi.org/10.1038/s41522-024-00614-5>
- Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, Mealey BL, Papapanou PN, Sanz M, Tonetti MS. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45 Suppl 20: S1-S8. doi: 10.1111/jcpe.12935. PMID: 29926489.
- Chapple, I. L. C., Mealey, B. L., Van Dyke, T. E., Bartold, P. M., Dommisch, H., Eickholz, P., Geisinger, M. L., Genco, R. J., Glogauer, M., Goldstein, M., Griffin, T. J., Holmstrup, P., Johnson, G. K., Kapila, Y., Lang, N. P., Meyle, J., Murakami, S., Plemmons, J., Romito, G. A., Shapira, L., Tatakis, D. N., Teughels, W., Trombelli, L., Walter, C., Wimmer, G., Xenoudi, P., & Yoshie, H. (2018). Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, *45*(Suppl 20), S68-S77. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12940>
- Chandra, R. V., Swathi, T., Reddy, A. A., Chakravarthy, Y., Nagarajan, S., & Naveen, A. (2016). Effect of a Locally Delivered Probiotic-Prebiotic Mixture as an Adjunct to Scaling and Root Planing in the Management of Chronic Periodontitis. *Journal of the International Academy of Periodontology*, *18*(3), 67–75.
- Chen, X., Zhao, Y., Xue, K., Leng, M., & Yin, W. (2024). Microbiological and clinical effects of probiotic-related Zeger therapy on gingival health: a randomized controlled clinical trial. *BMC oral health*, *24*(1), 1086. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04846-x>
- El-Bagoory, G. K. M., El-Guindy, H. M., Shoukheba, M. Y. M., & El-Zamarany, E. A. (2021). The adjunctive effect of probiotics to nonsurgical treatment of chronic periodontitis: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology*, *25*(6), 525–531. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_114_21;
- Ferrillo, M., Giudice, A., Migliario, M., Renó, F., Lippi, L., Calafiore, D., Marotta, N., de Sire, R., Fortunato, L., Ammendolia, A., Invernizzi, M., & de Sire, A. (2023). Oral-Gut Microbiota, Periodontal Diseases, and Arthritis: Literature Overview on the Role of Probiotics. *International journal of molecular sciences*, *24*(5), 4626. <https://doi.org/10.3390/ijms24054626>;
- Gheisary, Z., Mahmood, R., Harri Shivanantham, A., Liu, J., Lieffers, J. R. L., Papagerakis, P., & Papagerakis, S. (2022). The Clinical, Microbiological, and Immunological Effects of Probiotic Supplementation on Prevention and Treatment of Periodontal Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, *14*(5), 1036. <https://doi.org/10.3390/nu14051036>
- Haas, A. N., Furlaneto, F., Gaio, E. J., Gomes, S. C., Palioto, D. B., Castilho, R. M., Sanz, M., & Messora, M. R. (2021). New tendencies in non-surgical periodontal therapy. *Braz Oral Res*, *35*(Supp 2), e095. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095>
- Huo, P., Deng, L., Lu, J., Kan, P., Jing, R., & Luo, L. J. (2025). The impact of *Limosilactobacillus reuteri* in combination with non-surgical periodontal therapy on periodontal clinical parameters and salivary and subgingival microbiota composition in individuals with stage III-IV periodontitis: a randomized controlled trial. *BMC oral health*, *25*(1), 759. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06084-1>
- Ishikawa, T., Sasaki, D., Aizawa, R., Yamamoto, M., Yaegashi, T., Irié, T., & Sasaki, M. (2021). The Role of Lactic Acid on Wound Healing, Cell Growth, Cell Cycle Kinetics, and Gene Expression of Cultured Junctional Epithelium Cells in the Pathophysiology of Periodontal Disease. *Pathogens* (Basel, Switzerland), *10*(11), 1507. <https://doi.org/10.3390/pathogens10111507>;
- Laforgia, A., Di Venere, D., Capodiferro, S., Granberg, V. G., Barile, G. B., & Corsalini, M. (2024). Use of *Lactobacillus Reuteri* DSM 17938 in the Treatment of Stage II–III Periodontitis: Longitudinal Study of 36 Patients. *J. Clin. Adv. Dent*, *8*, 1-8

- Lamont, R. J., Koo, H., & Hajishengallis, G. (2018). The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nature reviews. Microbiology*, *16*(12), 745–759. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0089-x>
- Manresa C, Sanz-Mirallas EC, Twigg J, Bravo M. (2018). Supportive periodontal therapy (SPT) for maintaining the dentition in adults treated for periodontitis. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 1;1(1):CD009376. doi: 10.1002/14651858.CD009376.pub2. PMID: 29291254; PMCID: PMC6491071.
- Martin-Cabezas, R., Davideau, J. L., Tenenbaum, H., & Huck, O. (2016). Clinical efficacy of probiotics as an adjunctive therapy to non-surgical periodontal treatment of chronic periodontitis: A systematic

- review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 43(6), 520–530. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12545>
- Matsubara, V. H., Fakhruddin, K. S., Ngo, H., & Samaranyake, L. P. (2023). Probiotic Bifidobacteria in managing periodontal disease: A systematic review. *International Dental Journal*, 73(1), 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.11.018>
- Modiri, S., Heidari, M., Shahmohammadi, R., Jabbareh, L., Maboudi, A., Moosazadeh, M., Vali, H., & Noghabi, K. A. (2023). A tangible prospect for the treatment of gingivitis using a potentially probiotic strain *Lactobacillus plantarum* MK06 isolated from traditional dairy products: A triple blind randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 23(1), 870. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03494-x>
- Mohanty, R., Asopa, S. J., Joseph, M. D., Singh, B., Rajguru, J. P., Saidath, K., & Sharma, U. (2019). Red complex: Polymicrobial conglomerate in oral flora: A review. *Journal of family medicine and primary care*, 8(11), 3480–3486. https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_759_19
- Morales, A., Contador, R., Bravo, J., Carvajal, P., Silva, N., Strauss, F. J., & Gamonal, J. (2021). Clinical effects of probiotic or azithromycin as an adjunct to scaling and root planning in the treatment of stage III periodontitis: a pilot randomized controlled clinical trial. *BMC oral health*, 21(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01276-3>
- Pelekos, G., Ho, S. N., Acharya, A., Leung, W. K., & McGrath, C. (2019). A double-blind, paralleled-arm, placebo-controlled and randomized clinical trial of the effectiveness of probiotics as an adjunct in periodontal care. *Journal of clinical periodontology*, 46(12), 1217–1227. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13191>;
- Sachelarie, L., Scrobota, I., Romanul, I., Iurcov, R., Potra Cicalau, G. I., & Todor, L. (2025). Probiotic Therapy as an Adjuvant in the Treatment of Periodontal Disease: An Innovative Approach. *Medicina*, 61(1), 126. <https://doi.org/10.3390/medicina61010126>;
- Sajedinejad, N., Paknejad, M., Houshmand, B., Sharafi, H., Jelodar, R., Shahbani Zahiri, H., & Noghabi, K. A. (2018). *Lactobacillus salivarius* NK02: A potent probiotic for clinical application in mouthwash. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 10(3), 485–495;
- Santos, T. A., Scorzoni, L., Correia, R., Junqueira, J. C., & Anbinder, A. L. (2020). Interaction between *Lactobacillus reuteri* and periodontopathogenic bacteria using in vitro and in vivo (*G. mellonella*) approaches. *Pathogens and disease*, 78(8), ftaa044. <https://doi.org/10.1093/femspd/ftaa044>;
- Seidel, C. L., Gerlach, R. G., Weider, M., Wölfel, T., Schwarz, V., Ströbel, A., Schmetzer, H., Bogdan, C., & Gözl, L. (2022). 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*, 22(1), 148. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02180-8>;
- Sufaru, I.-G., Lazar, L., Sincar, D.-C., Martu, M.-A., Pasarin, L., Luca, E.-O., Stefanescu, A., Froicu, E.-M., & Solomon, S.-M. (2022). Clinical Effects of Locally Delivered *Lactobacillus reuteri* as Adjunctive Therapy in Patients with Periodontitis: A Split-Mouth Study. *Applied Sciences*, 12(5), 2470. <https://doi.org/10.3390/app12052470>;
- Tonetti, M. S., Jepsen, S., Jin, L., & Otomo-Corgel, J. (2017). Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(5), 456–462. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12732>;
- Vanditha D, Reddy BV, Chava VK, Biradavolu S, Gunupati S. Modulatory Effect of Probiotic Fiber (*Lactobacillus reuteri*) in Residual Periodontal Pockets: A Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Study. *Cureus*. 2025;17(1):e77413. doi:10.7759/cureus.77413;
- Zheng, J., Wittouck, S., Salvetti, E., Franz, C. M. A. P., Harris, H. M. B., Mattarelli, P., O'Toole, P. W., Pot, B., Vandamme, P., Walter, J., Watanabe, K., Wuyts, S., Felis, G. E., Gänzle, M. G., & Lebeer, S. (2020). A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 70(4), 2782–2858. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004107>.