

Alimentos funcionais na prevenção da doença periodontal
Functional foods in the prevention of periodontal disease
Alimentos funcionales en la prevención de enfermedades
periodontales

Recebido: 18/06/2020 | Revisado: 29/06/2020 | Aceito: 02/07/2020 | Publicado: 18/07/2020

Lígia Laudares Esteves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5995-6283>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: ligia.esteves@hotmail.com

Bruno Guerreiro Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9959-9452>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: brunodiasguerra2@gmail.com

Natan Prado Orsi Maganhoto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4797-3347>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: natanmaganhoto@hotmail.com

Gabriela Boeri Américo Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3414-6203>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: gabrielaboeri123am@gmail.com

Maria das Graças de Souza Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6327>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: mariah_roots@hotmail.com

Jussara Maria de Oliveira Mesquita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4230-5019>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: jussara.mesquita@unifenas.br

Maria Lúcia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4230-5019>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: maria.lucia@unifenas.br

Rodrigo Adley Silveira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7180-5514>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: rodrigo.silva@unifenas.br

José Antonio Dias Garcia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4024-3045>

Universidade José do Rosário Vellano, Brasil

E-mail: jdiasgarcia@gmail.com

Resumo

Introdução: A doença periodontal é causada pela alteração da microbiota bucal (aumento ou diminuição de colônias específicas) e tem como consequência a degradação dos tecidos bucais que protegem e sustentam os dentes, chamados de tecidos periodontais de suporte e de proteção. O interesse das indústrias e da população por alimentos funcionais é cada vez maior na busca da prevenção da doença periodontal. **Objetivo:** Descrever, a partir de uma revisão bibliográfica, como o uso de alimentos funcionais influencia na prevenção da doença periodontal. **Metodologia:** O artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão exploratória de artigos selecionados nas plataformas de base de dados Scielo, Google Acadêmico e PubMed. **Resultados:** Os autores, dos artigos selecionados, demonstraram que consumir alimentos funcionais que contêm vitaminas, probióticos, isoflavonas e polifenóis, dentro de um equilíbrio nutricional, são alternativas benéficas na prevenção da doença periodontal. **Conclusão:** Os alimentos funcionais previnem a doença periodontal por mecanismos relacionados às suas atividades anti-inflamatórias, imunoestimulantes e antimicrobianas.

Palavras-chave: Fitoterápicos; Vitaminas; Periodontites; Gengivites; Saliva.

Abstract

Introduction: Periodontal disease is caused by changes in the oral microbiota (increase or decrease in specific colonies) and results in the degradation of the oral tissues that protect and support the teeth, called periodontal support and protective tissues. The interest of industries and the population for functional foods is increasing in the search for the prevention of periodontal diseases. **Objective:** To describe, from a literature review, how the use of functional foods influences the prevention of periodontal diseases. **Methodology:** The article was developed from an exploratory review of articles selected in the Scielo, Google Scholar

and PubMed database platforms. Results: The authors of the selected articles demonstrated that consuming functional foods that contain vitamins, probiotics, isoflavones and polyphenols, within nutritional balance, are beneficial alternatives in preventing periodontal disease. Conclusion: Functional foods prevent periodontal disease by mechanisms related to its anti-inflammatory, immunostimulating and antimicrobial activities.

Keywords: Phytotherapics; Vitamins; Periodontitis; Gingivitis; Saliva.

Resumen

Introducción: la enfermedad periodontal es causada por cambios en la microbiota oral (aumento o disminución en colonias específicas) y tiene la consecuencia de la degradación de los tejidos orales que protegen y sostienen los dientes, llamados soporte periodontal y tejidos de protección. El interés de las industrias y la población por los alimentos funcionales está aumentando en la búsqueda de la prevención de la enfermedad periodontal. Objetivo: Describir, a partir de una revisión de la literatura, cómo el uso de alimentos funcionales influye en la prevención de la enfermedad periodontal. Metodología: El artículo se desarrolló a partir de una revisión exploratoria de artículos seleccionados en las plataformas de base de datos Scielo, Google Scholar y PubMed. Resultados: los autores de los artículos seleccionados demostraron que consumir alimentos funcionales que contienen vitaminas, probióticos, isoflavonas y polifenoles, dentro de un equilibrio nutricional, son alternativas beneficiosas en la prevención de la enfermedad periodontal. Conclusión: los alimentos funcionales previenen la enfermedad periodontal mediante mecanismos relacionados con sus actividades antiinflamatorias, inmunoestimulantes y antimicrobianas.

Palabras clave: Fitoterápicos; Vitaminas; Periodontitis; Gingivitis; Saliva.

1. Introdução

A cárie e a doença periodontal (DP) são as doenças bucais mais relevantes do ponto de vista da saúde pública, devido a sua magnitude e transcendência, com reconhecidos impactos sobre a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (Lopes et al., 2011). A DP é considerada a segunda doença bucal de maior ocorrência mundial, sendo uma doença multifatorial infecciosa, crônica, imunoinflamatória e assintomática (Chambrone et al., 2010; Wade, 2013).

A DP é causada pela alteração da microbiota bucal (aumento ou diminuição de colônias bacterianas específicas), tendo como consequência a degradação dos tecidos bucais que protegem e sustentam os dentes, chamados de tecidos periodontais de suporte e proteção (Hart & Kornman, 1997).

Além disso, quando não tratada, pode ocasionar a perda do órgão dental (Carranza & Newman, 2012). A DP possui diversos fatores etiológicos, como ambientais, químicos (pelo uso de medicamentos), genéticos e hábitos deletérios (tabagismo e alimentação) (Carranza & Newman, 2012; Marsh & Martin, 2005).

Em primeiro momento, a DP resulta em uma resposta imunológica à alteração da microbiota bucal, e o comportamento desses organismos, bem como a progressão da doença ou inatividade da mesma, dependem da suscetibilidade inata do hospedeiro, ou seja, o modo em que o sistema imunológico inato responde a esses estímulos inflamatórios (Birkedal-Hansen, 1993; Gemmell, Yamazaki, & Seymour, 2002).

Diversos alimentos funcionais desempenham importante papel na saúde, principalmente atuando como imuno estimulantes (Buttriss, 2000). Além disso, são capazes modular a microbiota de diferentes órgãos (Roberfroid, 2005). O interesse das indústrias e da população por alimentos funcionais é cada vez maior, devido às atividades anti-inflamatórias (Odierno, Coelho, & Matos, 2015), modulação da microbiota bucal (Sarmiento & Martins, 2020), imuno estimulantes (Sado, 2008) e antioxidantes (Carvalho et al., 2006), que por sua vez, atuam na prevenção e no tratamento de doenças. Diante disso, o estudo teve o objetivo de levantar dados presentes na literatura científica sobre o uso de alimentos funcionais na prevenção e tratamento da doença periodontal.

2. Metodologia

O artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão exploratória de artigos selecionados nas plataformas de base de dados Scielo, Google Acadêmico e PubMed. Foi realizado em primeiro momento de forma rápida e objetiva, seguida de uma leitura seletiva, com extração de dados das fontes. Na sequência fez-se a ordenação das informações coletadas e realizou-se uma leitura crítica do referencial teórico, permitindo levantar pontos específicos sobre a temática.

3. Resultados e Discussão

A doença periodontal é uma doença inflamatória crônica e compreende uma relação complexa entre o hospedeiro, microrganismos e seu meio ambiente (Smulow, Turesky, & Hill, 1983). É uma patologia multifatorial, promovida pelo acúmulo de biofilme, que é uma placa pegajosa que se adere aos dentes, composta por bactérias como, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Tannerella forsythia* e *Treponema denticola*, as quais alteram a microbiota bucal e estimulam a produção de citocinas pró-inflamatórias, que, por sua vez, são secretadas por células do sistema imunológico, principalmente, neutrófilos e macrófagos (Albandar, Susin, & Hughes, 2018). Quando o

biofilme não é removido, o mesmo pode causar cáries e até mesmo a perda de suporte dos dentes afetados, especialmente de fibras do ligamento periodontal e do osso alveolar (Hart & Kornman, 1997).

Diversos fatores estão envolvidos na progressão da DP, como a placa bacteriana, resposta imunológica do hospedeiro e principalmente o estilo de vida (Júnior & Gabrielli, 2004). O início de um processo inflamatório envolve a liberação de inúmeros mediadores químicos, e os sinais cardiais são: dor, calor, rubor, edema e a perda de função.

No caso de inflamações infecciosas, como a doença periodontal, o organismo do hospedeiro inicia uma resposta inflamatória, via estimulação de células imunológicas para combater os organismos estranhos. O sistema imunológico inato possui pouca efetividade sobre o agente agressor e, por isso, o mesmo estimula uma resposta da imunidade adaptativa, a qual apresenta alta especificidade para eliminação do patógeno. Entretanto, dependendo da virulência ou patogenicidade do microrganismo, bem como o estado imunológico do hospedeiro, o agente infeccioso pode causar uma forma sistêmica da doença, podendo esta apresentar quadros mais graves e de difícil tratamento ou até mesmo levar à morte o hospedeiro (Ptaschinski & Lukacs, 2018; Voltarelli, 1994).

Além disso, a DP está associada a baixas condições socioeconômicas e falta de acesso aos serviços de saúde bucal (Iquejiri & Pereira, 2005). Estudo de Batista et al. (2015) demonstrou que a cárie e a doença periodontal são as principais causas do comprometimento da estrutura dentária. Fator esse que se associa à exclusão social e, conseqüentemente, a uma redução na qualidade de vida desses indivíduos (Nepomuceno et al., 2019; Oliveira et al., 2020). Além do mais, estudos vêm demonstrando que, por conta das alterações metabólicas, microbiológicas, imunológicas e psicossociais oriundas das doenças periodontais, outros distúrbios podem estar associados, como doenças respiratórias (Limeback, 1988; Scannapieco & Mylotte, 1996) e doenças renais (França, 2018).

Sabe-se, ainda, que a nutrição, genética, tabagismo, alcoolismo, dieta rica em carboidratos, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, obesidade, gravidez, síndrome metabólica, estresse oxidativo e higiene bucal deficiente são fatores relacionados ao prognóstico da DP, bem como a evolução da doença (Mumghamba, Markkanen, & Honkala, 1995; Andriankaja, Sreenivasa, Dunford, & DeNardin, 2010; D'Aiuto et al., 2010; Ide, Tsakos et al., 2010; Hoshuyama et al., 2011; Kim, Jin, & Bae, 2011; Morita et al., 2011). Isso devido à estreita relação entre essas doenças e o sistema imunológico (Júnior & Gabrielli, 2004) que causa uma sobrecarga ao sistema imune e, conseqüentemente, a resposta ao combate aos microrganismos patogênicos na DP é prejudicada.

3.1 Alimentos Funcionais

Alimentos funcionais denominados como Foshu ou “Foods for Specified Health Use”, em português “Alimentos Funcionais ou Nutracêuticos” fazem parte de uma nova concepção de alimentos lançada pelo Japão na década de 80, através de um programa do governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (Anjo, 2004).

O alimento pode ser considerado funcional quando apresentar atividades benéficas em uma ou mais funções do organismo, além da finalidade nutricional, ou seja, que atue na prevenção ou tratamento de doenças (Roberfroid, 2005). Existem diversos compostos e moléculas biotivas capazes de influenciar na saúde e, cada vez mais, vem sendo alvos de pesquisas científicas, que buscam comprovar o seu efeito e garantir o consumo seguro.

A utilização de alimentos funcionais está fundamentada na Fitoterapia, reconhecida e regulamentada como uma prática integrativa e complementar à saúde bucal. Nesse sentido, a odontologia brasileira tem-se notabilizado por pesquisas envolvendo produtos naturais, com a perspectiva de alcançar princípios bioativos em plantas e produtos naturais e, conseqüentemente, sua aplicação na rotina clínica (Francisco, 2010; Oliveira et al., 2007). Diversos produtos no ramo da saúde bucal são oriundos de produtos naturais, como os antissépticos bucais, que possuem compostos de plantas em sua composição, gel a base de *Uncaria tomentosa* para tratamento de herpes labial, e o eugenol, principal constituinte químico dos óleos essenciais das espécies *P. dióica* e *S. aromaticum*, as quais são atribuídas atividades antibacteriana, antimicótico antimicrobiano, antiinflamatório, anestésico, anti-séptico, antioxidante, alelopático e repelente (Gobbo-Neto & Lopes, 2007), e seu uso é utilizado na composição de antissépticos bucais.

Existem diferentes alimentos que atuam benéficamente na saúde humana e variam de acordo com sua composição e atividade biológica. Os alimentos com propriedades imunomodulatórias, por exemplo, modulam atividades celulares e a quimiotaxia e permitem melhor potencial de resposta contra diferentes antígenos (Dupont et al., 1996). Outro exemplo são os alimentos com atividade antioxidante, que agem no sistema orgânico, eliminando oxidantes (radicais livres). Além disso, os alimentos ricos em ácidos graxos poli-insaturados, como ômega 3 e 6, também modulam benéficamente sobre o sistema imunológico e são responsáveis por regular a pressão sanguínea, coagulação, dilatação vascular (Cabo, Alonso, & Mata, 2012). Contudo, apesar de exercer as mesmas atividades biológicas, os mesmos

variam no composto de atuação, como exemplo, as vitaminas cujo estudo será abordado a seguir.

3.2 Vitaminas

A deficiência vitamínica apresenta relação com diferentes patologias, como as doenças periodontais. Estudos demonstraram que a vitamina D é benéfica na saúde periodontal (Alshouibi et al., 2013; Dietrich et al., 2004; Miley et al., 2009), por possuir habilidade na regulação do cálcio e metabolismo ósseo (Bendik et al., 2014) bem como, pelo efeito anti-inflamatório e antimicrobiano (Wang, Tang, & Bidigare, 2005) que, por sua vez, contribuem para a destruição dos tecidos periodontais (Grenier et al., 2016).

A vitamina C ou ácido ascórbico (AA), é uma vitamina hidrossolúvel e termolábil que participa na hidroxilação da prolina para formar hidroxiprolina na síntese do colágeno e para a integridade do tecido conjuntivo, das cartilagens, da matriz óssea, da dentina, da pele e dos tendões (Azulay et al., 2003). O nutriente também aumenta os níveis de anticorpos no organismo, fortalecendo o sistema imunológico (Lemire, Ince, & Takashima, 1992). Van der Putten et al. (2009) sugerem que a deficiência de vitamina C e minerais como cálcio e magnésio, associa-se à perda dentária, justificada pela estreita relação na manutenção do tecido conjuntivo (Azulay et al., 2003; Van der Putten, et al., 2009). Assim, o consumo dessa vitamina é essencial para a homeostasia corporal, bem como para a saúde bucal. Essa vitamina pode ser encontrada naturalmente em vários alimentos, como acerola, ameixa, mamão papaia, goiaba, caju, abacaxi, pimentão, brócolis, morango kiwi, laranja, couve-flor, agrião, alho, espinafre, batata, rúcula, tomate, alface e cebola (Azulay et al., 2003; Nogueira, 2011; Moraes et al., 2010).

Os processos fisiológicos do organismo e dos tecidos periodontais necessitam de suprimento adequado para acontecer. A vitamina K, por exemplo, é conhecida como vitamina anti-hemorrágica, devido ao fato de que a formação do coágulo depende dessa vitamina, além de participar na manutenção dos ossos, como o osso alveolar (Acevedo et al., 2001; Dowd et al., 1994). A maioria dos alimentos ricos em vitamina K são alimentos funcionais, podendo citar espinafre, agrião, brócolis e couve. Outros alimentos que possuem a vitamina e são muito importantes na dieta são: o leite, ovos, óleo de canola e soja (Suttie, 1992; Booth & Suttie, 1998).

Em relação às vitaminas com princípios antioxidantes, a vitamina A se destaca por esse potencial. Atua no fortalecimento do sistema imunológico, na proteção da pele, formação

dos dentes, formação de colágeno e renovação celular, contribuindo, assim, para o processo de “Turnover” muito importante na periodontia (Oresajo et al., 2012). Essa vitamina é facilmente encontrada em alimentos cotidianos, tais como mamão papaia (que possui a quantidade necessária por dia), leite, manga, batata doce (roxa e amarela), ovo, queijo (minas, prato e requeijão), fígado, laranja, abóbora, damasco, brócolis, espinafre e pêssego.

Os alimentos ricos em vitamina E também possuem ação antioxidante, e protegem o organismo dos radicais livres, os quais prejudicam as células e são considerados uma das causas do processo degenerativo e do envelhecimento (Bianchi & Antunes, 1999). A vitamina E é importante na formação de células vermelhas, auxiliando na regeneração e reparação de tecidos orais danificados, sendo as principais fontes: amendoim, castanhas e óleos vegetais, abacate, gema de ovo, aspargo, gérmen de trigo, linhaça, semente de girassol, azeitonas, abóbora, beterraba e tomate.

Outras vitaminas podem contribuir na prevenção da doença periodontal, bem como a sua deficiência estimula a sua progressão, como a vitamina B, cuja deficiência causa queilose ou queilite angular e descamação dolorosa da língua (glossite), sendo essa vitamina a que mais afeta a saúde bucal, pois altera a microbiota bucal (Oliveira & Marchini, 2008). Os alimentos fontes de vitamina B e complexo (B2, B3, B5, B6, B7, B9 (ácido fólico) e B12) são: carnes, fígado, leguminosas, vegetais de folhas escuras, banana, melão, atum, cogumelos, nozes, ostras, salmão, ovos, aveia, queijo, leveduras, gérmen de trigo, vísceras e cereais integrais. Dessa maneira, manter o consumo desses alimentos é essencial para evitar doenças bucais, visto que são capazes de prevenir inflamações dos tecidos moles da boca, tratar sintomas da gengivite e periodontite, além de auxiliar na cicatrização (Oliveira & Marchini, 2008).

3.3 Probióticos

Os probióticos são suplementos alimentares que possuem em sua composição microrganismos vivos, ou componentes microbianos que, quando consumidos, apresentam efeito benéfico sobre a saúde e bem-estar dos indivíduos.

A terapia ou prevenção com probióticos introduz um tipo de bactéria benéfica em detrimento à diminuição de outra espécie de bactéria (Mombelli & Gismondo, 2000). Segundo Santos et al. (2003) e Brizuela et al. (2001), são sete os critérios para um microrganismo ser empregado como probiótico: i) não apresentar patogenicidade; ii) ser gram-positivo; iii) ser produtor de ácido e ser ácido resistente; iv) apresentar especificidade ao

hospedeiro; v) apresentar excreção de fator anti-E. coli; vi) ser resistente à bile, e vii) ser viável/estável.

Os probióticos têm sido utilizados como auxiliares no tratamento da saúde periodontal, devido aos dois principais mecanismos de ação: um relacionado à colonização bacteriana e outro à modulação da resposta do hospedeiro (Bastos & Brito, 2012). Os probióticos, além de inibirem o crescimento de alguns patógenos através de determinadas substâncias como o ácido láctico, peróxido de hidrogênio e as bacteriocinas, previnem a adesão, multiplicação e integração de bactérias patogênicas no biofilme (Persson et al., 2010), e ainda são capazes de modular a resposta imune do hospedeiro (Coppola & Turnes, 2004).

3.4 Própolis

A própolis vem sendo muito pesquisada em relação ao combate às doenças bucais, por apresentar atividade antimicrobiana, antifúngica e imunoestimulante (Lustosa et al., 2008). Além de ser ótimo contra microrganismos, possui atividade anti-inflamatória devido à presença de flavonóides, especialmente galangina, as quais, inibem a síntese das prostaglandinas, ativam a glândula timo, auxilia o sistema imune pela promoção da atividade fagocítica e estimula a imunidade celular (Kosalec et al., 2005). A atividade antioxidante também é atribuída à própolis (Marquele et al., 2006). Devido aos seus potenciais, a própolis pode ser um produto que auxilie o tratamento de doença periodontal, por estimular o sistema imune a combater os microrganismos, além de diminuir o processo inflamatório característico da DP.

3.4.1 Própolis Vermelha

A grande vantagem da própolis vermelha reside no seu duplo papel como produto farmacêutico ou alimento funcional/nutracêutico, ou ambos (Silva et al., 2008). A própolis vermelha é composta por diversas isoflavonas e exerce ação potencial no combate ao estresse oxidativo, imunoestimulante, anti-inflamatória, antioxidante, analgésica e antiproliferativa, antimicrobiana, anticariogênico, anti-biofilme, antioxidante e anticariogênico (Daugsh, 2012). Além do combate às bactérias gram positivas e negativas, tem alto poder sobre infecções fúngicas bucais, sendo uma delas a candidíase (*Candida albicans*) e efeito anti-cárie já que atua sobre o biofilme bacteriano (supra ou subgingival) (Oldoni et al., 2011).

3.5 Isoflavonas

As isoflavonas são denominadas fitoestrógenos por serem semelhantes ao estrogênio. As isoflavonas são encontradas em sementes de linhaça e grãos de soja (Clapauch et al., 2002).

Estudo de Tanaka et al. (2008) avaliou a relação entre a dieta rica em isoflavona e a doença periodontal em mulheres japonesas entre 18 e 22 anos. Os resultados demonstraram probabilidade de diminuição da doença periodontal frente à ação das isoflavonas, uma vez que, em 3.956 mulheres pesquisadas, a prevalência de doença periodontal foi de 8,0% e dessas, 30% apresentam diminuição da doença periodontal após ingestão diária de isoflavona com dose diária de consumo de 7709.0 KJ.

3.6 Polifenóis

Os polifenóis referem-se a um amplo e numeroso grupo de moléculas encontradas em hortaliças, frutas, cereais, chás, café, cacau, vinho, suco de frutas e soja, e possuem ação antioxidante no organismo (Vasanthi; ShriShriMal; & Das, 2012).

Em relação às disfunções na cavidade bucal, existem diferentes alimentos que atuam benéficamente, como exemplo, a ingestão de alimentos ricos em polifenóis, presentes no chá verde, hortaliças e frutas. Esses compostos exercem atividade antioxidante sobre a saliva, e contribuem para o equilíbrio da atividade oxidante no fluido crevicular (Petti & Scully, 2009), prevenindo, assim, a periodontite e a cárie dentária.

Esses compostos estão presentes na casca de uvas escuras, frutas vermelhas, cúrcuma, chá verde, cravo-da-índia, anis estrelado, cacau em pó, orégano seco, chocolate amargo, farinha de linhaça, castanha, mirtilo, café, morango, amora preta, ameixa, chá preto, maçã, vinho tinto (resveratrol), iogurte de soja, azeitonas pretas, espinafre, nozes, feijões pretos, cebola roxa, brócolis e leite de soja (Faller & Fialho, 2009).

Moléculas de polifenóis isoladas de seus compostos também vêm ganhando interesse em estudos, como exemplo o resveratrol, que demonstrou capacidade de modular doenças imunoinflamatórias, como a periodontite (Casati et al., 2013; Cirano et al., 2016). O composto resveratrol (3,5,4'-triidroxiestilbeno) é um polifenol presente em diversas espécies de plantas utilizadas para consumo humano e que pode ser encontrado principalmente em uvas, no vinho tinto e nozes (Frémont, 2000; Saiko et al., 2008; Wenzel & Somoza, 2005). Seu potente efeito antioxidante, antitumoral e anti-inflamatório, vêm mostrando benefício na prevenção e

tratamento de algumas doenças como câncer, diabetes, distúrbios cardiovasculares, doenças degenerativas, autoimunes e metabólicas (Baur et al., 2006; El-Mowafy et al., 2011; Schmatz et al., 2009). Demonstrou-se, também, que o resveratrol pode interferir positivamente na osteogênese, contribuindo para a neoformação óssea (Tseng et al., 2011).

No entanto, investiga-se se o resveratrol pode promover efeitos imunomoduladores na resposta do hospedeiro na presença de doença periodontal. Evidências têm apoiado cada vez mais teorias de que a resposta imunoinflamatória influencia a composição do biofilme e que o controle da inflamação pode inibir o surgimento de um biofilme patogênico, além de melhorar a cicatrização periodontal. Assim, novos dados sobre a ação imunoinflamatória do resveratrol podem sugerir-lo como uma nova terapêutica para pacientes com periodontite (Casati et al., 2013; Tonetti & Chapple, 2011).

4. Considerações Finais

Os autores, dos artigos avaliados, demonstraram que os alimentos funcionais por mecanismos relacionados às suas atividades anti-inflamatórias, imunoestimulantes e antimicrobianas podem contribuir na prevenção da doença periodontal, melhorando assim a qualidade de vida dos indivíduos. Ressaltamos ainda que a literatura científica carece de contribuições sobre o assunto, sendo necessário melhor avaliação clínica e farmacológica da ação desses compostos diretamente na doença periodontal; e que os profissionais de saúde, em especial, os cirurgiões-dentistas, precisam destinar uma parte de seus atendimentos à educação preventiva em saúde bucal associada a ingestão de alimentos funcionais, e ainda compartilharem os estudos de casos com a comunidade científica.

Referências

Acevedo, R. A., Batista, L. H. C., Trentin, M. S., & Shibli, J. A. (2001). Tratamento periodontal no paciente idoso. *Revista Faculdade de Odontologia*, 6(2), 57–62.
<https://doi.org/10.5335/rfo.v6i2.1635>

Albandar, J. M., Susin, C., & Hughes, F. J. (2018). Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of Periodontology*, 89(2017), S183–S203.
<https://doi.org/10.1002/JPER.16-0480>

Alshouibi, E. N., Kaye, E K., Cabral, H. J., Leone, C. W., & Garcia, R. I. (2013). Vitamin D and periodontal health in older men. *Journal of Dental Research*, 92(8), 689–693.

<https://doi.org/10.1177/0022034513495239>

Andriankaja, O., Sreenivasa, S., Dunford, R., & DeNardin, E. (2010). Association between metabolic syndrome and periodontal disease. *Australian Dental Journal*, 55(3), 252–259.

<https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01231.x>

Anjo, D. F. C. (2004). Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*, 3(2), 145–154.

Azulay, M. M., Lacerda, C. A. M., Perez, M. D. A., Filgueira, A. L., & Cuzzi, T. (2003). Activation Analysis of Human Head Hair. Viii. Factors having Influence on the Trace Elements Contents in Hair. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 78(3), 265–272.

<https://doi.org/10.1248/jhs1956.18.7>

Bastos, E. M., & Brito, F. (2012). Probióticos na terapia periodontal. *Revista Brasileira de Odontologia*, 2(69), 224–227.

Batista, M. J., Lawrence, H. P., & Sousa, M. L. R. (2015). Classificação das perdas dentárias: Fatores associados a uma nova medida em uma população de adultos. *Ciencia e Saúde Coletiva*, 20(9), 2825–2835. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015209.17322014>

Baur, J. A., Pearson, K. J., Price, N. L., Jamieson, H. A., Lerin, C., Kalra, A., & Sinclair, D. A. (2006). Resveratrol improves health and survival of mice on a high-calorie diet. *Nature*, 444(7117), 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature05354>

Bendik, I., Friedel, A., Roos, F. F., Weber, P., & Eggersdorfer, M. (2014). Vitamin D: A critical and essential micronutrient for human health. *Frontiers in Physiology*, 5 (248), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00248>

Bianchi, M. L. P., & Antunes, L. M. G. (1999). Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Revista de Nutrição*, 12 (2), 123-130. <https://doi.org/10.1590/S1415-52731999000200001>

- Birkedal-Hansen, H. (1993). Role of Matrix Metalloproteinases in Human Periodontal Diseases. *Journal of Periodontology*, 64(5), 474–484.
<https://doi.org/10.1902/jop.1993.64.5s.474>
- Booth, S. L., & Suttie, J. W. (1998). Dietary intake and adequacy of vitamin K. *Journal of Nutrition*, Bethesda, 128(5), 785-788.
- Brizuela, M. A., Serrano, P., & Ferez, Y. (2001). Studies on probiotics properties of two lactobacillus strains. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44(1), 95–99.
<https://doi.org/10.1590/S1516-89132001000100013>
- Buttriss, J. (2000). Is Britain ready for FOSHU? *Nutrition Bulletin*, 25(2), 159–161.
<https://doi.org/10.1046/j.1467-3010.2000.00042.x>
- Cabo, J., Alonso, R., & Mata, P. (2012). Omega-3 fatty acids and blood pressure. *British Journal of Nutrition*, 107(SUPPL. 2), 195–200. <https://doi.org/10.1017/S0007114512001584>
- Carranza, F. A. & Newman, M. G. (2012). *Periodontia Clínica*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Carvalho, P. G. B., Machado, C. M. M., Moretti, C. L., & Fonseca, M. E. N. (2006). Hortaliças como alimentos funcionais. *Horticultura Brasileira*, 24(4), 397–404.
<https://doi.org/10.1590/s0102-05362006000400001>
- Casati, M. Z., Algayer, C., Cardoso da Cruz, G., Ribeiro, F. V., Casarin, R. C. V., Pimentel, S. P., & Cirano, F. R. (2013). Resveratrol Decreases Periodontal Breakdown and Modulates Local Levels of Cytokines During Periodontitis in Rats. *Journal of Periodontology*, 84(10), e58–e64. <https://doi.org/10.1902/jop.2013.120746>
- Chambrone, L., Macedo, S. B., Ramalho, F. C., Filho, E. T., & Chambrone, L. A. (2010). Prevalência e severidade de gengivite em escolares de 7 a 14 anos: Condições locais associadas ao sangramento à sondagem. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(2), 337–343.
<https://doi.org/10.1590/s1413-81232010000200008>
- Cirano, F. R., Casarin, R. C. V., Ribeiro, F. V., Casati, M. Z., Pimentel, S. P., Taiete, T., &

Bernardi, M. M. (2016). Effect of Resveratrol on periodontal pathogens during experimental periodontitis in rats. *Brazilian Oral Research*, 30(1), e128. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0128>

Clapauch, R., Meirelles, R. M. R., Julião, M. A. S. G., Loureiro, C. K. C., Giarodoli, P. B., Pinheiro, S. A., & Póvoa, L. C. (2002). Fitoestrogênios: posicionamento do Departamento de Endocrinologia Feminina da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM). *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 46(6), 679–695.
<https://doi.org/10.1590/s0004-27302002000600013>

Coppola, M. M., & Turnes, C. G. (2004). Probióticos e resposta imune Probiotics and immune response. *Ciência Rural*, 34(4), 1297–1303.

Daugusch, A. A. (2012). Própolis vermelha do nordeste do Brasil e suas características químicas e biológicas, Tese de doutorado em ciências dos alimentos. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas.

D’Aiuto, F., Nibali, L., Parkar, M., Patel, K., Suvan, J., & Donos, N. (2010). Oxidative stress, systemic inflammation, and severe periodontitis. *Journal of Dental Research*, 89(11), 1241–1246. <https://doi.org/10.1177/0022034510375830>

Dietrich, T., Joshipura, K. J., Dawson-Hughes, B., & Bischoff-Ferrari, H. A. (2004). Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D 3 and periodontal disease in the US population. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80(1), 108–113.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/80.1.108>

Dowd, P., Hershline, R., Ham, S. W., & Naganathan, S. (1994). Mechanism of action of vitamin K. *Natural Product Reports*, 11, 251–264. <https://doi.org/10.1039/np9941100251>

Dupont, J., Holub, B.J., Knapp, H.R., & Meydani, M. (1996). Fatty acid-related. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63(991S), 993S.

El-Mowafy, A. M., Salem, H. A., Al-Gayyar, M. M., El-Mesery, M. E., & El-Azab, M. F. (2011). Evaluation of renal protective effects of the green-tea (EGCG) and red grape resveratrol: Role of oxidative stress and inflammatory cytokines. *Natural Product Research*,

25(8), 850–856. <https://doi.org/10.1080/14786419.2010.533669>

Faller, A. L. K., Fialho, E. (2009). Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. *Revista Saúde Pública*, 43 (2): 211-218. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000010> .

Francisco, K. S. F. (2010). Fitoterapia : Uma Opção Para O Tratamento Odontológico. *Revista Saúde*, 4(1), 18–24.

França, L. F. C. (2019). Estudo bioquímico e histomorfométricos dos efeitos renais da periodontite induzida em ratos. Dissertação de mestrado em ciências biomédicas. Parnaíba: Universidade Federal do Piauí.

Frémont, L. (2000). Biological Effects of Resveratrol. *Life Sciences*, 66(8), 663–673.

Gemmell, E., Yamazaki, K., & Seymour, G. J. (2002). Destructive Periodontitis Lesions Are Determined By The Nature Of The Lymphocytic Response. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 13(1), 17–34.

Gobbo-Neto, L., & Lopes, N. P. (2007). Plantas medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova*, 30(2), 374–381.
<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026>

Grenier, D., Morin, M. P., Fournier-Larente, J., & Chen, H. (2016). Vitamin D inhibits the growth of and virulence factor gene expression by *Porphyromonas gingivalis* and blocks activation of the nuclear factor kappa B transcription factor in monocytes. *Journal of Periodontal Research*, 51(3), 359–365. <https://doi.org/10.1111/jre.12315>

Hart, T. C., & Kornman, K. S. (1997). Genetic factors in the pathogenesis of periodontitis. *Periodontology 2000*, 14(1), 202–215. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00198.x>

Ide, R., Hoshuyama, T., Wilson, D., Takahashi, K., & Higashi, T. (2011). Periodontal disease and incident diabetes: A seven-year study. *Journal of Dental Research*, 90(1), 41–46.
<https://doi.org/10.1177/0022034510381902>

Iquejiri, M. H., Pereira, P. Z. (2005). Influência dos Aspectos Socioeconômicos na Incidência da Gengivite. *Revista Internacional de Periodontia Clinica*, 2(107), 108-114.

Júnior, P. R., & Gabrielli, M. F. R. (2004). Alterações imunológicas na doença periodontal: Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, 27(5), 195-198, 2004.

Kim, E. J., Jin, B. H., & Bae, K. H. (2011). Periodontitis and Obesity: A Study of the Fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Periodontology*, 82(4), 533–542. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100274>

Kosalec, I., Pepeljnjak, S., Bakmaz, M., & Vladimir-Knežević, S. (2005). Flavonoid analysis and antimicrobial activity of commercially available propolis products. *Acta Pharmaceutica*, 55(4), 423–430.

Lemire, J. M., Ince, A., & Takashima, M. (1992). 1,25-dihydroxyvitamin d3 attenuates of expression of experimental murine lupus of MRL/1 mice. *Autoimmunity*, 12(2), 143–148. <https://doi.org/10.3109/08916939209150321>

Limeback, H. (1988). The Relationship between Oral Health and Systemic Infections among Elderly Residents of Chronic Care Facilities: A Review. *Gerodontology*, 7(3–4), 131–137. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.1988.tb00318.x>

Lustosa, S. R., Galindo, A. B., Nunes, L. C. C., Randau, K. P., & Rolim Neto, P. J. (2008). Própolis: Atualizações sobre a química e a farmacologia. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 18(3), 447–454. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2008000300020>

Lopes, M. W. F., Gusmão, E. S., Alves, R. V., & Cimões, R. (2011). Impacto das doenças periodontais na qualidade de vida. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 59, 39–44.

Marquele, F. D., Oliveira, A. R. M., Bonato, P. S., Lara, M. G., & Fonseca, M. J. V. (2006). Propolis extract release evaluation from topical formulations by chemiluminescence and HPLC. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41(2), 461–468. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2005.12.022>

Marsh, P., & Martin, M. V. (2005). Dental Plaque. *Microbiologia Oral*. São Paulo: Editora Santos.

Miley, D. D., Garcia, M. N., Hildebolt, C. F., Shannon, W. D., Couture, R. A., Spearie, C. L. A., & Civitelli, R. (2009). Cross-Sectional Study of Vitamin D and Calcium Supplementation Effects on Chronic Periodontitis. *Journal of Periodontology*, 80(9), 1433–1439.

<https://doi.org/10.1902/jop.2009.090077>

Mombelli, B., & Gismondo, M. R. (2000). The use of probiotics in medical practice. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 16(4), 531–536.

[https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(00\)00322-8](https://doi.org/10.1016/S0924-8579(00)00322-8)

Moraes, F. A., Cota, A. M., Campos, F. M., Pinheiro-Sant’Ana, H. M. (2010). Perdas de vitamina C em hortaliças durante o armazenamento, preparo e distribuição em restaurantes. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1), 51–62.

Morita, H., Yamashita, M., Shi, S. P., Wakimoto, T., Kondo, S., Kato, R., Abe, I. (2011). Synthesis of unnatural alkaloid scaffolds by exploiting plant polyketide synthase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(33), 13504–13509.

<https://doi.org/10.1073/pnas.1107782108>

Mumghamba, E. G. S., Markkanen, H. A., & Honkala, E. (1995). Risk factors for periodontal diseases in Ilala, Tanzania. *Journal of Clinical Periodontology*, 22(5), 347–354.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1995.tb00160.x>

Nepomuceno, N. V. D. A., Machado, C. T. D. A., Lima, L. D. O., Ribeiro, C. M. B., & Vanderlei, A. D. (2019). Reabilitação Protética: sua influência na qualidade de vida. *Revista da Academia Brasileira de Odontologia*, 28(1), 9–15.

Nogueira, F. S. (2011). Teores De Ácido L-Ascórbico Em Frutas E Sua Estabilidade Em Sucos. Dissertação de mestrado em produção vegetal: Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

Odierno, K. F., Coelho, B. E. H. B., & Matos, C. H. (2015). Perfil Nutricional E Consumo De Alimentos Inflamatórios E Anti-Inflamatórios De Pacientes Atendidos No Ambulatório De Psoríase De Uma Unidade De Saúde-Escola De Itajaí, Sc. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, 10(4), 1017–1030. <https://doi.org/10.12957/demetra.2015.18381>

Oldoni, T. L. C., Cabral, I. S. R., D'Arce, M. A. B. R., Rosalen, P. L., Ikegaki, M., Nascimento, A M., & Alencar, S. M. (2011). Isolation and analysis of bioactive isoflavonoids and chalcone from a new type of Brazilian propolis. Separation and Purification Technology, 77(2), 208–213. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2010.12.007>

Oliveira, F. Q., Gobira, B., Guimarães, C., Batista, J., Barreto, M., & Souza, M. (2007). Espécies vegetais indicadas na odontologia. Brazilian Journal of Pharmacognosy, 17(3), 466–476. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000300022>

Oliveira, J. E. D., & Marchini, J. S. (2008). Ciências Nutricionais: aprendendo a aprender. São Paulo: Editora Sarvier.

Oliveira, M. M. S., Farias, T. M. C. P., Leao, R. S., Costa, R. T. F., Muniz, P. A., & Moraes, S. L. D. (2020). Aspectos psicossociais relacionados ao paciente desdentado: Uma revisão da literatura. Revista Eletrônica Acervo Odontológico, 1, e2477. <https://doi.org/10.25248/reaodonto.e2477.2020>

Oresajo, C., Pillai, S., Manco, M., Yatskayer, M., & McDaniel, D. (2012). Antioxidants and the skin: Understanding formulation and efficacy. Dermatologic Therapy, 25(3), 252–259. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2012.01505.x>

Persson, G. R., Samuelsson, E., Lindahl, C., & Renvert, S. (2010). Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: A single-blinded randomized longitudinal clinical study. II. Microbiological results. Journal of Clinical Periodontology, 37(6), 563–573. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01561.x>

Petti, S., & Scully, C. (2009). Polyphenols, oral health and disease: A review. Journal of Dentistry, 37(6), 413–423. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2009.02.003>

Ptaschinski, C., & Lukacs, NW. (2018). Acute and chronic inflammation induces disease pathogenesis. In *Molecular Pathology: The Molecular Basis of Human Disease (Second Edition)*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802761-5.00002-X>

Roberfroid, M. B. (2005). Introducing inulin-type fructans. *British Journal of Nutrition*, 93(S1), S13–S25. <https://doi.org/10.1079/bjn20041350>

Saiko, P., Szakmary, A., Jaeger, W., & Szekeres, T. (2008). Resveratrol and its analogs: Defense against cancer, coronary disease and neurodegenerative maladies or just a fad? *Mutation Research - Reviews in Mutation Research*, 658(1–2), 68–94. <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2007.08.004>

Santos, M. S., Ferreira, C. L. L. F., Gomes, P. C., Santos, J. L., Pozza, P. C., & Teshima, E. (2003). Influência do fornecimento de probiótico à base de *Lactobacillus* sp. Sobre a microbiota intestinal de leitões. *Ciência e Agrotecnologia*, 27(6), 1395–1400. <https://doi.org/10.1590/s1413-70542003000600026>

Sarmiento, G., Martins, O., Gerais, M., Pomba, R., Gerais, M., & Pomba, R. (2020). Antagonismo de bactérias ácido lácticas probióticas frente a micro- organismos encontrados na microbiota da saliva bucal. 1(3), 48–62.

Scannapieco, F. A., & Mylotte, J. M. (1996). Relationships Between Periodontal Disease and Bacterial Pneumonia. *Journal of Periodontology*, 67(10s), 1114–1122. <https://doi.org/10.1902/jop.1996.67.10s.1114>

Schmatz, R., Mazzanti, C. M., Spanevello, R., Stefanello, N., Gutierrez, J., Corrêa, M., Morsch, V. M. (2009). Resveratrol prevents memory deficits and the increase in acetylcholinesterase activity in streptozotocin-induced diabetic rats. *European Journal of Pharmacology*, 610(1–3), 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2009.03.032>

Smulow, J. B., Turesky, S. S., & Hill, R. G. (1983). The effect of supragingival plaque removal on anaerobic bacteria deep periodontal pockets. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 107(5), 737–742. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1983.0342>

Suttie, J. W. (1992). Vitamin K and human nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, 92(5), 585-590.

Tanaka, K., Sasaki, S., Murakami, K., Okubo, H., Takahashi, Y., Miyake, Y., Okamoto, H. (2008). Relationship between soy and isoflavone intake and periodontal disease: The Freshmen in Dietetic Courses Study II. *Bio Med Central Public Health*, 8, 1–8.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-39>

Tonetti, M. S., & Chapple, I. L. C. (2011). Biological approaches to the development of novel periodontal therapies - Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(11), 114–118. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01675.x>

Tsakos, G., Sabbah, W., Hingorani, A. D., Netuveli, G., Donos, N., Watt, R. G., & D'Aiuto, F. (2010). Is periodontal inflammation associated with raised blood pressure? Evidence from a National US survey. *Journal of Hypertension*, 28(12), 2386–2393.
<https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32833e0fe1>

Tseng, P. C., Hou, S. M., Chen, R. J., Peng, H. W., Hsieh, C. F., Kuo, M. L., & Yen, M. L. (2011). Resveratrol promotes osteogenesis of human mesenchymal stem cells by upregulating RUNX2 gene expression via the SIRT1/FOXO3A axis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 26(10), 2552–2563. <https://doi.org/10.1002/jbmr.460>

Van der Putten, G. J., Vanobbergen, J., De Visschere, L., Schols, J., & de Baat, C. (2009). Association of some specific nutrient deficiencies with periodontal disease in elderly people: A systematic literature review. *Nutrition*, 25(7–8), 717–722.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.01.012>

Vasanthi, H. R., ShriShriMal, N., & D. K. (2012). Phytochemicals from Plants to Combat Cardiovascular Disease. *Current Medicinal Chemistry*, 19(14), 2242–2251.
<https://doi.org/10.2174/092986712800229078>

Voltarelli, J. (1994). Febre e inflamação. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 27(1-2), 7–48.

Wade, W. G. (2013). The oral microbiome in health and disease. *Pharmacological Research*, 69(1), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2012.11.006>

Wang, G., Tang, W., & Bidigare, R. R. (2005) Terpenoids as therapeutic drugs and pharmaceutical agentes. *Natural Products*, 2, 197-227.

Wenzel, E., & Somoza, V. (2005). Metabolism and bioavailability of trans-resveratrol. *Molecular Nutrition and Food Research*, 49(5), 472–481.
<https://doi.org/10.1002/mnfr.200500010>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Bruno Guerreiro Dias – 10%

Lígia Laudares Esteves – 10%

Natan Prado Orsi Maganhoto – 10%

Gabriela Boeri Américo Carvalho – 10%

Maria das Graças de Souza Carvalho – 15%

Jussara Maria de Oliveira – 10%

Maria Lúcia – 10%

Rodrigo Adley da Silveira – 10%

José Antonio Dias Garcia – 15%