

**Atividade antimicrobiana e antibiofilme da *Plantago major*: uma revisão de literatura**

***Plantago major* antimicrobial and antibiofilm activity: a literature review**

**Actividad antimicrobiana y antibiofilm de *Plantago major*: na revisión de la literatura**

Recebido: 12/08/2020 | Revisado: 20/08/2020 | Aceito: 23/08/2020 | Publicado: 27/08/2020

**Mariana Bezerra Sobreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2868-2974>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [marisbezerra1@gmail.com](mailto:marisbezerra1@gmail.com)

**Aline Sobreira Bezerra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1370-9564>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [alinecelo@hotmail.com](mailto:alinecelo@hotmail.com)

**Talita Arrais Daniel Mendes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3519-3618>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: [talita\\_arrais@hotmail.com](mailto:talita_arrais@hotmail.com)

**Natália Franco Brum**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6510-8889>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [natyfbrum@hotmail.com](mailto:natyfbrum@hotmail.com)

**Gabriela Scortegagna de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0286-493X>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [gabsortegagna16@gmail.com](mailto:gabsortegagna16@gmail.com)

**Patricia Kolling Marquezan**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5061-6039>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: [patimarquezan@hotmail.com](mailto:patimarquezan@hotmail.com)

## **Resumo**

A *Plantago major* (PM) é uma planta rica em compostos químicos que garantem a ela um amplo espectro de utilizações ao redor do mundo. Estudos recentes têm avançado ao estudar a

relação da planta com atuações antimicrobiana e antibiofilme. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a atividade antimicrobiana e antibiofilme da espécie *Plantago major*. Para isso, foi realizada uma busca na literatura nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, utilizando o termo “*Plantago major*” em combinação com os descritores MeSH e DeCS “Dentistry” e “Anti-infective agents”, associados entre si pelo operador booleano AND e adaptados para cada base de dados. Além disso, foi feita uma busca complementar no Google Acadêmico. Foi encontrado o total de 130 resultados. Após uma leitura crítica de títulos e resumos, foram selecionados 16 estudos. A revisão inclui estudos publicados nos últimos 20 anos e que abordassem sobre a espécie *Plantago major* com ação antimicrobiana e antibiofilme na odontologia. A PM apresenta componentes que atuam com potencial antimicrobiano e antibiofilme. O extrato da planta possui espectro de ação in vitro contra *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Shigella dysenteriae* e *Lactobacillus acidophilus*. Entretanto, não há um consenso na literatura sobre a ação da PM no crescimento de *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas gingivalis* e *Escherichia coli*. Assim sendo, a PM apresenta uma boa atuação antimicrobiana in vitro, em bactérias do biofilme, porém são necessários mais estudos para elucidar a ação contra o outras bactérias e aplicabilidade clínica da mesma.

**Palavras-Chave:** *Plantago major*; Odontologia; Agentes anti-infecciosos.

### Abstract

*Plantago major* (PM) is a plant rich in chemical compounds that ensure it a wide spectrum of use around the world. Recent studies have advanced when studying the relationship of the plant with antimicrobial and antibiofilm actions. Therefore, the aim of the present study is to evaluate the antimicrobial and antibiofilm activity of the *Plantago major* species. For this, a literatura search was performed in the PubMed, LILACS and SciELO databases, using the term “*Plantago major*” in combination with the descriptors MeSH and DeCS “Dentistry” and “Anti-infective agents”, associated with each other by the operator boolean AND and adapted for each database. In addition, a complementary search was made on Google Scholar. A total of 130 results were found. After a critical reading of titles and abstracts, 16 studies were selected. The review includes studies published in the last 20 years that addressed the species *Plantago major* with antimicrobial and antibiofilm action in dentistry. PM has components that act with antimicrobial and antibiofilm potential. The plant extract has a spectrum of action in vitro against *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Shigella dysenteriae* and *Lactobacillus acidophilus*. However, there is no consensus in the

literature on the action of PM on the growth of *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas gingivalis* and *Escherichia coli*. Therefore, PM has a good antimicrobial activity in vitro, in biofilm bacteria, however further studies are needed to elucidate the action against other bacteria and its clinical applicability.

**Keywords:** *Plantago major*; Dentistry; Anti-infectious agents.

## Resumen

*Plantago major* (PM) es una planta rica en compuestos químicos que le garantizan un amplio espectro de usos en todo el mundo. Estudios recientes han avanzado al estudiar la relación de la planta con acciones antimicrobianas y antibiofilm. Por tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar la actividad antimicrobiana y antibiofilm de la especie *Plantago major*. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, LILACS y SciELO, utilizando el término “*Plantago major*” en combinación con los descriptores MeSH y DeCS “Odontología” y “Agentes antiinfecciosos”, asociados entre sí por el operador booleano AND y adaptado para cada base de datos. Además, se realizó una búsqueda complementaria en Google Scholar. Se encontraron un total de 130 resultados. Luego de una lectura crítica de títulos y resúmenes, se seleccionaron 16 estudios. La revisión incluye estudios publicados en los últimos 20 años que abordaron la especie *Plantago major* con acción antimicrobiana y antibiofilm en odontología. PM tiene componentes que actúan con potencial antimicrobiano y antibiofilm. El extracto de planta tiene un espectro de acción in vitro frente a *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Shigella dysenteriae* y *Lactobacillus acidophilus*. Sin embargo, no existe consenso en la literatura sobre la acción de PM sobre el crecimiento de *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Porphyromonas gingivalis* y *Escherichia coli*. Por lo tanto, PM tiene una buena actividad antimicrobiana in vitro, en bacterias de biopelícula, sin embargo, se necesitan más estudios para dilucidar la acción contra otras bacterias y su aplicabilidad clínica.

**Palabras clave:** *Plantago major*; Odontología; Agentes antiinfecciosos.

## 1. Introdução

A cavidade bucal apresenta-se rica em microrganismos com predomínio de bactérias que vivem em homeostase (Samaranayake, 2012). A disbiose culmina no aparecimento de doenças como cárie, doença periodontal, candidíase oral entre outras (Marsh & Martin, 2005;

Fejerskov, 2017). Sendo assim, tratamentos diversos são desenvolvidos para combater ou controlar o biofilme e outras bactérias patogênicas a fim de reduzir a prevalência de condições orais prejudiciais na população (Mercenes et al., 2013).

Nos últimos anos, houve um crescente número de pesquisas relacionadas a substâncias naturais na busca de produtos com menor toxicidade, maior atividade farmacológica e biocompatibilidade, além de custos mais acessíveis a população (Francisco, 2010). Dentre as plantas pesquisadas está a planta típica do Sul do Brasil, *Plantago major*, conhecida popularmente como Tansagem, que é rica em fibra bruta, flavonoides, alcaloides e nutrientes (Bezerra et.al., 2017; Valverde & Carolina, 2017).

Os extratos da planta apresentam diversas atividades farmacológicas, como anti-inflamatória, antitussígena, antioxidante (Haddadian et al., 2014; Adom et.al, 2017; Bezerra et al., 2017; Valverde & Carolina, 2017; Ji et al., 2019), coadjuvante na cicatrização das feridas, estimulante da proliferação celular, analgésica e antibiótica (Oliveira et al, 2007; Adom et al., 2017; Ji et al., 2019). Além disso, a tansagem é apontada como detentora de propriedades imunomoduladoras benéficas, agindo nas infecções virais e câncer (Gomes-Florez et al, 2000; Adom et al.,2017; Ji et al.,2019; Buffon et al., 2001; Chiang et al, 2003; Velasco-Lezama et al., 2006; Zubair et al., 2012).

O uso da espécie na prática odontológica também aparece na literatura. Há estudos que relatam o uso da PM nos casos de dor de dente, inflamações gengivais, lesões bucais, abscessos e aftas (Samuelsen et al., 2000; Cotos, 2006; Oliveira et al, 2007; Haddadian et al., 2014). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi investigar as ações antimicrobianas e antibiofilme da *Plantago major* na literatura existente, com enfoque nas atividades de interesse na Odontologia.

## 2. Metodologia

A revisão de literatura seguiu os preceitos do estudo descritivo de caráter qualitativo por meio de uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos. O método qualitativo foi utilizado pelos pesquisadores pois possibilita a interpretação e emissão de suas opiniões sobre o que é estudado (Pereira et al., 2018). Buscou-se sintetizar o conhecimento sobre a atividade antimicrobiana e antibiofilme da espécie *Plantago major* por meio de um levantamento em cinco bases de dados distintas, sendo incluídos artigos dos últimos 20 anos e que abordassem propriedades antibiofilme e antimicrobiana da planta. Foram excluídos revisões de literatura e relatos de caso, além de estudos que não contemplassem o espaço

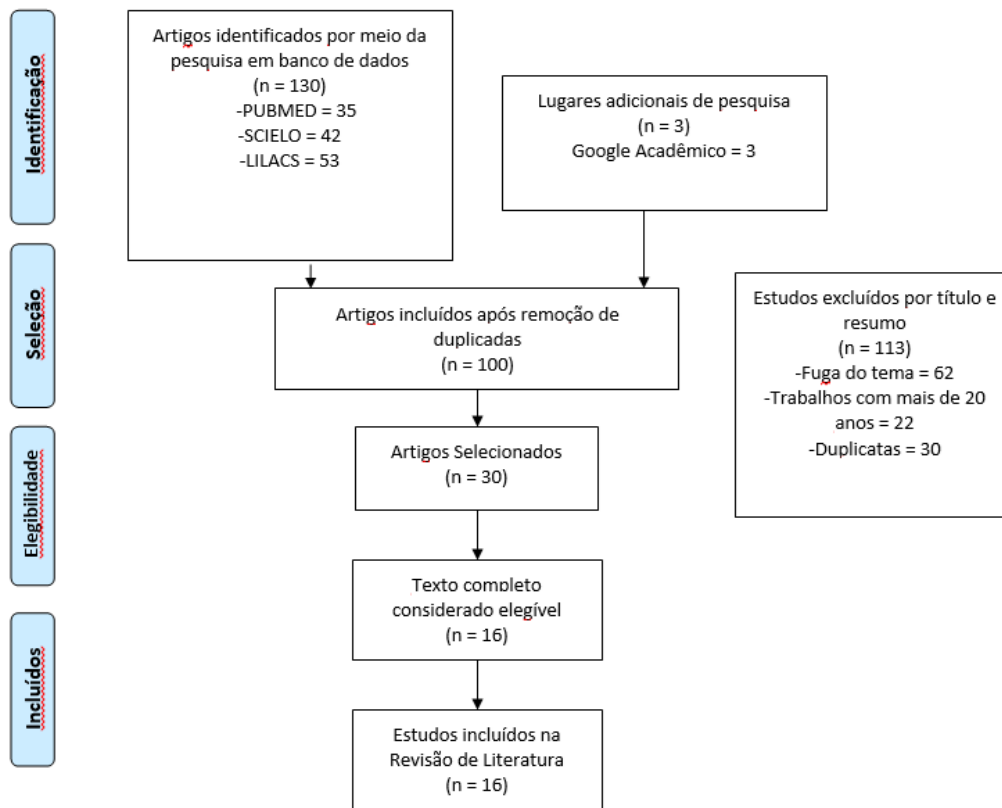
temporal proposto nem a temática do presente trabalho. Todas as buscas foram realizadas no período de Junho à Julho de 2020.

Na base de dados PUBMED, a primeira pesquisa foi realizada sendo combinado o descritor cadastrado no MeSH e DeCS “Anti-infective agents”, juntamente com a palavra-chave “Plantago major” unidos com operador booleano “AND”. No total foram encontrados 29 artigos, sendo selecionados somente 2 de acordo com os critérios estabelecidos. Já com o descritor cadastrado no MeSH e e DeCS “Dentistry” “AND” “Plantago major” resultou em 6 estudos, dos quais 3 foram selecionados para a revisão.

Na base de dados LILACS e SciELO, foi buscado a palavra-chave “Plantago major”. Obteve-se, por fim, um total de 53 e 35 artigos respectivamente, sendo incluídos 7 e 1 de cada base. Por fim, a última busca foi realizada no Google Acadêmico e referências dos artigos selecionados, encontrando 3 artigos para complementação do estudo.

O fluxograma (Figura 1) apresentado, descreve o número de artigos encontrados, quantos excluídos pelos critérios de exclusão (fuga do tema, duplicata ou trabalhos com mais de 20 anos) até chegar aos artigos incluídos na revisão de literatura. A seleção seguido critérios foi fundamental para a melhor confiabilidade e poder de generalização das conclusões desse estudo.

**Figura 1:** Fluxograma da seleção dos estudos.



Fonte: Autoria própria (2020).

### 3. Resultados

Após uma leitura crítica de títulos e resumos, além da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, dos 130 estudos encontrados foram selecionados 15 artigos e 1 trabalho de conclusão de curso de Odontologia para a revisão de literatura. Dos artigos selecionados, todos eram estudos *in vitro* sendo 7 estudos especificamente da *Plantago major* e os outros 9 incluíam várias plantas além da Tansagem. As características dos estudos selecionados são apresentados no Quadro 1, que mostra um alto número de publicações nas Revistas Brasileiras (8 estudos) e 8 internacionais. Além disso, a maioria dos estudos utilizaram extratos da planta, nos seus diferentes tipos :hidroalcoólico, metanólico, etanólico, aquoso,hexanólico e outros substancias como tanino e mucilagem.

**Quadro 1-** Análise detalhada das publicações quanto ao autor, título, revista publicada, tipo de estudo, ano de publicação, grupos testados e resultados.

	AUTOR/ANO	TÍTULO	REVISTA	TIPO DE ESTUDO	GRUPOS TESTADOS	RESULTADOS
1	GOMEZ-FLORES et al., 2000	Immunoenhancing Properties of Plantago major Leaf Extract	Phytotherapy Research	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	Folhas de <i>Plantago major</i> , aumentaram a produção de óxido nítrico e TNF- $\alpha$ pelos macrófagos, sendo o óxido nítrico de grande importância contra infecções intramacrófago.
2	BUFFON et al., 2001	Avaliação da eficácia dos extratos de <i>Malva sylvestris</i> , <i>Calêndula officinalis</i> , <i>Plantago major</i> e <i>Curcuma zedoarea</i> no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo "in vitro"	Revista Visão Acadêmica	Estudo in vitro.	<i>Malva sylvestris</i> ; <i>Calêndula officinalis</i> ; <i>Plantago major</i> ; <i>Curcuma zedoarea</i> .	Os extratos de <i>Plantago major</i> apresentaram propriedades contra as bactérias do biofilme.
3	FREITAS et al., 2002	Atividade antiestafilocócica do <i>Plantago major</i> L.	Revista Brasileira de Farmacognosia	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	A sensibilidade apresentada pelos inóculos de <i>Staphylococcus aureus</i> frente a planta foi significativa, comparando-se ao padrão antimicrobiano ciprofloxacina.
4	HOLETZ et al., 2002	Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases	Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	Estudo in vitro.	<i>Arctium lappa willd</i> ; <i>Tanacetum vulgare</i> L.; <i>Erythrina speciosa Andrews</i> ; <i>Psidium guajava</i> L.; <i>Mikania glomerata Spreng</i> ; <i>Spilanthes acmella Mart</i> ; <i>Lippia alba</i> ; <i>Achillea millefolium</i> L.; <i>Piper regnellii</i> ; <i>Eugenia uniflora</i> L.; <i>Punica granatum</i> L.; <i>Sambucus canadensis</i> L.; <i>Plantago major</i> L.	<i>Plantago major</i> teve atividade antimicrobiana moderada sobre resposta contra <i>Candida krusei</i> fracamente ativo em <i>S.aureus</i> e <i>C. tropicalis</i> e não se observou atividade sobre <i>C. albicans</i> , <i>C. parapsilosis</i> , <i>E. coli</i> e <i>B. subtilis</i> .
5	VELASCO-LEZAMA et al., 2006	Effect of <i>Plantago major</i> on cell proliferation in vitro	Journal of Ethopharmacology	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	Os extratos aquoso e de metanol estimularam a proliferação celular em todas as concentrações. A bactéria <i>Bacillus subtilis</i> foi inibida pelos extratos aquoso e de metanol. A bactéria <i>Escherichia coli</i> foi inibida pelos extratos de clorofórmio e de hexano, a depender da dose. O fungo <i>Candida albicans</i> não foi inibido.
6	CORDEIRO et al., 2006	Análise farmacognóstica e atividade antibacteriana de extratos vegetais empregados em formulação para a higiene bucal	Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas	Estudo in vitro.	<i>Rosmarinus officinalis</i> ; <i>Plantago major</i> ; <i>Tabebuia impetiginosa</i> ; <i>Achillea millefolium</i> ; <i>Nasturtium officinale</i> .	Todas as bactérias foram inibidas pelos extratos utilizados no enxaguatório bucal formulado, destacando-se as espécies <i>S. aureus</i> e <i>B. subtilis</i> .
7	VILLANUEVA; NAKATA, 2010	Plantas medicinales: Efecto antibacteriano in vitro de <i>Plantago major</i> L., <i>Erythroxyllum novogranatense</i> , <i>Plowman var truxillense</i> y <i>Camellia sinensis</i> sobre bacterias de importancia estomatológica	Odontologia Sanmarquina	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> L.; <i>Erythroxyllum novogranatense var truxillense</i> ; <i>Camellia sinensis</i> .	Todos os extratos apresentaram atividade antimicrobiana maior que o álcool etílico a 70%. A espécie <i>Plantago major</i> , dentre as três, obteve os menores resultados. A bactéria mais sensível foi <i>Prevotella melaninogenicuse</i> a menos sensível foi a bactéria <i>Actinomyces viscosus</i> .

8	LUZ et al., 2012	Avaliação do potencial citotóxico e genotóxico de <i>Plantago major</i> L. em sistemas teste in vivo	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	Estudo in vivo.	<i>Plantago major</i> .	O extrato interfere no ciclo celular normal por inibição da divisão das células, o que demonstra que este extrato possui atividade citotóxica (A atividade enzimática associada aos flavonoides pode ser a causa disso). <b>Camundongo:</b> <i>P. major</i> não possui atividade mutagênica.
9	TELES; COSTA, 2014	Estudo da ação antimicrobiana conjunta de extratos aquosos de Tansagem ( <i>Plantago major</i> L., Plantaginaceae) e Romã ( <i>Punica granatum</i> L., Punicaceae) e interferência dos mesmos na ação da amoxicilina in vitro	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> . <i>Punica granatum</i> .	A espécie <i>Plantago major</i> não obteve resultados sobre as bactérias, além de não ter sido determinada uma CIM satisfatória, sendo considerada sem ação relevante no estudo.
10	SHIRLEY et al, 2015	In Vitro Effects of <i>Plantago Major</i> Extract, Aucubin, and Baicalein on <i>Candida Albicans</i> Biofilm Formation, Metabolic Activity, and Cell Surface Hydrophobicity	Journal of Prosthodontics	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	A planta pode ter ação antifúngica efetiva e ação antibiofilme de <i>Candida albicans</i> , a depender da dose dos extratos e da concentração de aucubina e baicaleína.
11	ANUSHREE et al., 2015	Comparison of Antimicrobial Efficacy of Triclosan- Containing, Herbal and Homeopathy Toothpastes- An In vitro Study	Journal of Clinical & Diagnostic Reseach	Estudo in vitro.	Nove tipos de pasta com diferentes composições, entre elas três que incluíam a <i>Plantago major</i> .	Uma das pastas que continha como um dos principais ingredientes <i>P. major</i> , <i>Calendula officinalis</i> e <i>Kreosotum</i> apresentou efetividade contra <i>Streptococcus mutans</i> .
12	SHARMA et al., 2016	Antifungal efficacy of three medicinal plants <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Ficus religiosa</i> , and <i>Plantago major</i> against oral <i>Candida albicans</i> : A comparative analysis	Indian Journal of Dental Research	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> ; <i>Glycyrrhiza glabra</i> ; <i>Ficus religiosa</i> .	A Tansagem possui propriedades antifúngicas parecidas com o itraconazol, demonstrando assim seu potencial antifúngico.
13	SHARMA et al., 2016	Antimicrobial efficacy of three medicinal plants <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Ficus religiosa</i> , and <i>Plantago major</i> on inhibiting primary plaque colonizers and periodontal pathogens: An in vitro study	Indian Journal of Dental Research	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> ; <i>Glycyrrhiza glabra</i> ; <i>Ficus religiosa</i> .	A espécie <i>Plantago major</i> , diferindo das outras plantas, não obteve nenhum resultado contra os microrganismos.
14	VALVERDE, CAROLINA; 2017	Efecto inhibitorio del extracto de manzanilla ( <i>Matricaria Chamomilla</i> ), extracto de llantén ( <i>Plantago major</i> L.) y la combinación del extracto de manzanilla y llantén comparado con la clorhexidina sobre cepa de <i>Porphyromona gingivalis</i>	Universidad Central del Ecuador - Quito	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> ; <i>Matricaria chamomilla</i> .	A união dos extratos mostrou halos de inibição próximo aos valores da clorexidina. Além disso, o extrato de <i>Plantago major</i> puro obteve resultado satisfatório na pesquisa.
15	TRINDADE et al., 2019	Triagem Fitoquímica e Avaliação do Potencial Antibacteriano de Extratos das Folhas de <i>Plantago major</i> L.	Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	Os extratos hidroalcoólicos apresentaram atividade antimicrobiana contra <i>S. aureus</i> e <i>P. aeruginosa</i> . Nenhum deles demonstrou ação contra a bactéria <i>Escherichia Coli</i> . Os extratos aquosos não mostraram inibição do crescimento bacteriano.
16	PENSANTES-SANGAY et al., 2020	Chemical Composition and Antibacterial Effect of <i>Plantago Major</i> Extract on Periodontal Pathogens	Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada	Estudo in vitro.	<i>Plantago major</i> .	A planta apresentou ação dependente da concentração sobre <i>P. gingivalis</i> , mas não apresentou resultados contra <i>F. nucleatum</i> .

Fonte: Autoria própria (2020).



#### 4. Discussão

A espécie *Plantago major* L. pertence à família Plantaginaceae, é uma planta conhecida em vários locais do mundo, como Brasil (Tansagem), América do Norte, China, Europa, Norte da África e na região temperada da Ásia. Nesses vários países, a tansagem é utilizada na medicina tradicional. Os benefícios podem estar relacionados às suas propriedades nutricionais e químicas, como a presença de tanino, mucilagens, componentes fenólicos e flavonoides tanto nas folhas, flores e caules (Buffon et al., 2001; Cordeiro et al., 2006; Haddadian et al., 2014; Zubair et al., 2016).

Os extratos da planta mais comumente estudados em relação a ação antimicrobiana e antibiofilme são os extratos hidroalcoólicos (Buffon et al., 2001; Freitas et al., 2002; Holetz et al., 2002; Cordeiro et al., 2006; Luz et al., 2012; Shirley et al., 2015; Sharma et al., 2016; Trindade et al., 2019) e etanólicos (Samuelsen et al., 2000; Pensantes-Sangay et al., 2020), podendo ser encontrados extratos, aquosos (Teles & Costa, 2014), metanólicos (Gomez-Flores et al., 2000) e hexanólicos (Velasco-Lezama, 2006). Em vista disso, várias pesquisas são realizadas para encontrar o espectro de ação da planta nos diferentes microrganismos.

Em um estudo *in vitro*, Gomez-Flores et al. (2000) buscaram avaliar os efeitos dos extratos metanólicos de *Plantago major* nas funções dos macrófagos e linfócitos do timo de ratos. Houve efetividade da planta em atividades imunomoduladoras e combate a infecções intramacrófago, envolvendo *Cryptococcus*, *Schistosoma*, *Leishmania*, *Francisella*, *Listeria* e *Mycobacteria*, sendo essa última a principal bactéria causadora da tuberculose, que pode ser recorrente na vivência clínica do cirurgião-dentista.

Com os achados de Gomez-Flores et al. (2000) iniciou-se pesquisas com outros extratos e voltadas para várias bactérias passíveis de sensibilidade ao *Plantago major*. No que se refere a *Escherichia coli*, bactéria pertencente a microbiota normal do intestino e eventualmente causadora de infecções, estudos utilizaram extratos hidroalcoólicos (Trindade et al., 2019) e aquosos (Teles & Costa, 2014; Anushree et al., 2015) da tansagem não encontrando atuação da planta nessa espécie bacteriana. Em contrapartida, os extratos etanólicos (Samuelsen et al., 2000) e hexanólicos (Velasco-Lezama, 2006) se apresentaram efetivos contra a bactéria. Esses resultados demonstram a dependência do tipo de extrato e da concentração para a atuação na *E.coli*.

Em relação a *Pseudomonas aeruginosa*, bactéria frequentemente associada a Pneumonia em pessoas com ventilação mecânica, Buffon et al. (2001) apresentou ação antimicrobiana da Tansagem à bactéria concordando com os achados de Moreno et al. (2018)

que utilizou o extrato etanólico, porém discordando de outros artigos referentes ao extrato hidroalcoólico (Holetz et al., 2002; Trindade et al., 2019). Assim, o extrato etanólico apresentou um bom resultado para *P. aeruginosa*, diferindo dos resultados do extrato hidroalcoólico da *Plantago major* sobre a temática.

No que se refere a bactéria *Staphylococcus aureus*, espécie presente na cavidade bucal e frequentemente associada a endocardite bacteriana e pneumonias; houve uma atuação antimicrobiana do extrato hidroalcoólico da *Plantago major* (Freitas et al, 2002 e Cordeiro et al., 2006); sendo semelhante a ação do fármaco ciprofloxacina (Freitas et al., 2002). Em contrapartida, outros estudos identificaram uma fraca ou até mesmo nenhuma sensibilidade de *S. aureus* frente ao mesmo extrato da planta não havendo concordância sobre a sensibilidade bacteriana a esse extrato (Samuelsen et al., 2000; Holetz et al., 2002; Teles & Costa, 2014; Anushree et al., 2015).

A atuação antibiofilme de extrato aquoso e hidroalcoólico da *Plantago major* na espécie *B. subtilis* apresentou resultados promissores (Buffon et al., 2001; Cordeiro et al.2006; Velasco-Lezama et al.,2006), visto que a *B. subtilis* é encontrada no biofilme dental. Em relação as bactérias pertencentes ao biofilme cariogênico como *S. mutans*, Buffon et al.(2001) apresentou atuação da planta Tansagem na bactéria, devido a presença de tanino e mucilagem. Anushree et al. (2015) ao avaliar a eficácia da planta em pastas contendo triclosan, ervas e agentes caseiros mostrou efeitos significativos contra *S. mutans*, sendo isso de suma importância na prática clínica odontológica visando a prevenção e tratamento da cárie dentária.

Dada a importância em combater bactérias relacionadas a Doença Periodontal, extratos da espécie *Plantago major* foi analisada frente a atuação em *Porphyromonas gingivalis*, uma das bactérias fortemente associadas com o desenvolvimento da doença. Ao contrário do estudo de Sharma et al. (2016) que não obtivera resultados antimicrobianos do extrato hidroalcoólico nem para *P. gingivalis* nem para colonizadores primários, autores prévios já haviam detectado essa sensibilidade bacteriana com o mesmo tipo de extrato (Buffon et al., 2001; Freitas et al., 2002; Velasca-Lezama, 2006; Cordeiro et al., 2006). Além disso, estudos posteriores a Sharma como Valverde & Carolina (2017) e Pensantes-Sangay et al. (2020) reafirmaram os achados da eficácia do extrato hidroalcoólico e etanólico da *Plantago major* sobre a bactéria *P. gingivalis*. A concentração do extrato da planta para a bactéria ainda não foi estabelecido necessitando concordância nesse sentido.

Em relação a levedura *Candida albicans*, frequentemente causadora de candidíase em pacientes portadores de próteses totais, Holetz et al. (2002) em seu estudo com 13 extratos,

Velasco-Lezama (2006) e Anushree et al.(2015) não encontraram atuação do extrato da *Plantago major* na levedura. Em contrapartida, Shirley et al. (2015) e Sharma et al. (2016) revelaram que a Tansagem possui propriedades antifúngicas contra *Candida albicans* parecidas com antifúngicos sintéticos como o itraconazol (Sharma et al., 2016) sendo dependente da concentração de aucubina e baicaleína. Com esses achados é promissor no desenvolvimento de enxaguantes bucais e pomadas para a prevenção de infecções por *C. albicans*.

Em relação a toxicidade (genotoxicidade e citotoxicidade) e contra-indicações da *Plantago major*, ainda não há consenso na literatura, visto que diversos estudos apontam para variados resultados e conclusões (Samuelsen et al., 2000). Bochner e colaboradores (2012) afirmam que, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a espécie apresenta contra-indicações de uso para algum período da vida. Além disso, são precisos mais estudos para esclarecer se a planta pode apresentar interações medicamentosas e efeitos colaterais, já relatados por certos autores (Haddadian, 2014; Teles & Costa, 2014). Luz et al. (2012) não encontrou atividade mutagênica em testes com roedores e Moreno et al. (2018) encontrou um grau de hemólise baixo, necessitando mais pesquisas nessa área.

Essa revisão apresenta uma síntese da literatura explorando a atuação da *Plantago major* em diferentes tipos bacterianos. Os extratos mais prósperos da planta são os hidroalcoólicos e etanólicos que se mostraram mais eficientes na extração dos compostos bioativos eficazes contra os microrganismos. Os extratos aquosos não obtiveram resultados satisfatórios. Entretanto, é necessário cautela na leitura pois estudos se mostram contraditórios quanto a metodologia da extração e microrganismos inibidos, sendo necessários mais estudos para padronização da metodologia perante os diversos tipos de extratos apresentados nas pesquisas, objetivando alcançar efeitos mais promissores no uso da tansagem.

## 5. Considerações Finais

Assim, podemos perceber que a atuação de extratos da planta *Plantago major* é diverso. Ainda há controvérsia em relação a sensibilidade da Tansagem nas bactérias formadoras do biofilme patogênico bem como na atuação da planta em outros microrganismos, genotoxicidade e citotoxicidade dela, necessitando mais pesquisas in vitro com outros tipos bacterianos e in situ (para avaliação do biofilme). Assim, segundo os estudos apresentados a ação da planta *Plantago major* está muito relacionada ao tipo de extrato da planta utilizado bem como a concentração deste. Com os resultados de Cordeiro et al. (2006), Anushree et al.

(2015) e Valverde & Carolina (2017), talvez possa ser possível uma ampliação dos estudos de interação entre a *Plantago major* e outras espécies para que haja uma potencialização dos resultados e, assim, obtenha-se uma atividade antimicrobiana e antibiofilme mais eficiente.

Assim sendo, a *Plantago major* apresenta uma boa atuação antimicrobiana *in vitro*, porém mais estudos são necessários para analisar a toxicidade, interações medicamentosas, efeitos colaterais da planta e padronização da metodologia de coleta dos extratos, para que, no futuro, a tansagem possa ser utilizada em dentifrícios, enxaguantes e pomadas para fins médicos e odontológicos.

## Referências

Adom, M. B., Taher, M., Mutalabisin, M. F., Amri, M. S., Abdul Kudos, M. B., Wan Sulaiman, M. W. A., Sengupta, P., & Susanti, D. (2017). Chemical constituents and medical benefits of *Plantago major*. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 96(May), 348–360. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.09.152>

Alvarado Villanueva, V., & Moromi Nakata, H. (2014). Plantas medicinales: Efecto antibacteriano *in vitro* de *Plantago major* L, *Erythroxylum novogranatense*, *Plowman* var *truxillense* y *Camellia sinensis* sobre bacterias de importancia estomatológica. *Odontología Sanmarquina*, 13(2), 21. <https://doi.org/10.15381/os.v13i2.2853>

Anushree, B., Fawaz, M. A., Narahari, R., Shahela, T., & Syed, A. (2015). Comparison of antimicrobial efficacy of triclosan-Containing, herbal and homeopathy toothpastes-An *in vitro* study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(10), DC05–DC08. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/11984.6626>

Bezerra, A. S., Stankiewicz, S. A., & Uczay, J. (2017). Composição nutricional e atividade antioxidante de plantas alimentícias não convencionais da região sul do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Alimentação*, 1(1), 182–188.

Bochner, R., Fiszson, J. T., Assis, M. A., & Avelar, K. E. S. (2012). Problemas associados ao uso de plantas medicinais comercializadas no mercadão de madureira, município do rio de janeiro, brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(3), 537–547. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000300017>

BRASIL. (2014). Monografia da espécie *Plantago major* L. (Tanchagem). *Ministério Da Saúde*, 5, 78.

Buffon, M. D. C. M., Lima, M. L. D. C., Galarda, I., & Cogo, L. (2001). Avaliação da eficácia dos extratos de *Malva sylvestris*, *Calêndula officinalis*, *Plantago major* e *Curcuma zedoaria* no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo “in vitro”. *Visão Acadêmica*, 2(1). <https://doi.org/10.5380/acd.v2i1.485>

Cândido, A. L., Tunon, I. L., Carneiro, M. R. P. (2009). *Microbiologia Geral*. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009. Disponível em: <[https://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/10295504042012Microbiologia\\_Geral\\_Aula\\_1.pdf](https://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/10295504042012Microbiologia_Geral_Aula_1.pdf)>. Acesso em: 7 jul 2020..

Calixto Cotos, M. R. (2006). Plantas medicinais utilizadas em odontologia: parte I. *Kiru*, 3(Parte I), 80–85.

Chiang, L. C., Chiang, W., Chang, M. Y., & Lin, C. C. (2003). In vitro cytotoxic, antiviral and immunomodulatory effects of *Plantago major* and *Plantago asiatica*. *American Journal of Chinese Medicine*, 31(2), 225–234. <https://doi.org/10.1142/S0192415X03000874>

Cordeiro, C. H. G., Sacramento, L. V. S. do, Corrêa, M. A., Pizzolitto, A. C., & Bauab, T. M. (2006). Análise farmacognóstica e atividade antibacteriana de extratos vegetais empregados em formulação para a higiene bucal. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42(3), 395–404. <https://doi.org/10.1590/s1516-93322006000300008>

Dahlen, G., Basico, A., Bylund, J. (2019). Importância dos fatores de virulência para a persistência de bactérias orais na fenda gengival inflamada e na patogênese da doença periodontal. *Jornal de Medicina Clínica*, 8(9), 1339-1342.

Fejerskov, O.; Kidd, E e Nyvad B (2017). *Cárie Dentária - Fisiopatologia e Tratamento*. Rio de Janeiro: San Saúde Profissional

Francisco, K. S. F. (2010) Fitoterapia: Uma opção para o tratamento odontológico. *Revista Saúde*. 4(1),18-24.

Freitas, A. G., Costa, V., Farias, E. T., Lima, M. C. A., Sousa, I. A., & Ximenes, E. A. (2002). Atividade antiestafilocócica do *Plantago major* L. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 12, 64–65. <https://doi.org/10.1590/s0102-695x2002000300031>

Germano, V. E. et al.(2018). Microrganismos habitantes da cavidade oral e sua relação com patologias orais e sistêmicas: Revisão de Literatura. *Revista de Ciências da Saúde de Nova Esperança*. 15 (3), 91-99.

Gomez-Flores, R., Calderon, C. L., Scheibel, L. W., Tamez-Guerra, P., Rodriguez-Padilla, C., Tamez-Guerra, R., & Weber, R. J. (2000). Immunoenhancing properties of *Plantago major* leaf extract. *Phytotherapy Research*, 14(8), 617–622. [https://doi.org/10.1002/1099-1573\(200012\)14:8<617::aid-ptr674>3.0.co;2-n](https://doi.org/10.1002/1099-1573(200012)14:8<617::aid-ptr674>3.0.co;2-n)

Gonçalves, M. A. P. (2014). Microbiota – implicações na imunidade e no metabolismo. 2014. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2014. Disponível em: <[https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4516/1/PPG\\_21951.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4516/1/PPG_21951.pdf)>. Acesso em: 7 jul 2020.

Haddadian, K., Haddadian, K., & Zahmatkash, M. (2014). A review of plantago plant. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 13(4), 681–685.

Holetz, F. B., Pessini, G. L., Sanches, N. R., Cortez, A. G., Nakamura, C. V., Prado, B., & Filho, D. (2002). Screening Pl Medicinais 2.Pdf. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 97(October), 1027–1031.

Ji, X., Hou, C., & Guo, X. (2019). Physicochemical properties, structures, bioactivities and future prospective for polysaccharides from *Plantago* L. (Plantaginaceae): A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 135, 637–646. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.05.211>

Juiz, P. J. L., Alves, R. J. C., Barros, T. F. (2010). Uso de produtos naturais como coadjuvante no tratamento da doença periodontal. *Revista brasileira de farmacognosia.*, 20(1), 134-139.

Leites, A. C. B. R., Pinto, M. B., Sousa, E. R. de S. (2006). Aspectos microbiológicos da cárie dental microbiological. *Salusvita*. 25(2), 135-148.

Luz, A. C., Pretti, I. R., Dutra, J. V. C., & Batitucci, M. C. P. (2012). Avaliação do potencial citotóxico e genotóxico de *Plantago major L.* Em sistemas teste in vivo. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(4), 635–642. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000400010>

Marcenes, W., Kassebaum, N.J., Bernabe, E. (2013). Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *Journal of Dental Research*. 92(7), 592-597.

Marsh, P., Martin, M.V.(2005). *Microbiologia oral*. São Paulo: Editora Santos.

Moreno, A. D. H., Possebon, L., Sant’ana, M., Ribeiro Souza, H., Pilon, M. M. I., & Girol, A. P. (2018). Avaliação da atividade antimicrobiana e citotoxicidade hemolítica em diferentes extratos vegetais. *Arquivos de Ciências Da Saúde*, 25(1), 11. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.25.1.2018.1172>

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>

Pensantes-Sangay, S. J., Calla-Poma, R. D., Requena-Mendizabal, M. F., Alvino-Vales, M. I., & Millones-Gómez, P. A. (2020). Chemical Composition and Antibacterial Effect of *Plantago Major* Extract on Periodontal Pathogens. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 20, 1–10. <https://doi.org/10.1590/pboci.2020.100>

Pereira A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Samuelson, A. B. (2000). The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major L.* A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 71(1–2), 1–21. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00212-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00212-9)

Samaranayake, L. (2012). *Fundamentos de microbiologia e imunologia na odontologia*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Sharma, H., Yunus, G. Y., Mohapatra, A. K., Kulshrestha, R., Agrawal, R., & Kalra, M. (2016). Antimicrobial efficacy of three medicinal plants *Glycyrrhiza glabra*, *Ficus religiosa*, and *Plantago major* on inhibiting primary plaque colonizers and periodontal pathogens: An in vitro study. *Indian Journal of Dental Research*, 27(2), 200–204. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.183135>

Shirley, K. P., Windsor, L. J., Eckert, G. J., & Gregory, R. L. (2017). In Vitro Effects of *Plantago Major* Extract, Aucubin, and Baicalein on *Candida albicans* Biofilm Formation, Metabolic Activity, and Cell Surface Hydrophobicity. *Journal of Prosthodontics*, 26(6), 508–515. <https://doi.org/10.1111/jopr.12411>

Teles, D. G., & Costa, M. M. (2014). Estudo da ação antimicrobiana conjunta de extratos aquosos de Tansagem (*Plantago major* L., Plantaginaceae) e Romã (*Punica granatum* L., Punicaceae) e interferência dos mesmos na ação da amoxicilina in vitro. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(2 SUPPL. 1), 323–328. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/11\\_123](https://doi.org/10.1590/1983-084X/11_123)

Trindade, G. O., Alves, V.H., Marino, P.A., Maldaner, G, Menezes, A.P.S., Reis, R.O. (2018). Triagem fitoquímica e avaliação do potencial antibacteriano de extrato de folhas *Plantago major* L. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde*. 9(1), 13-14.

Valverde, B., Carolina, V. (2017). Efecto inhibitorio del extracto de manzanilla (*Matricaria Chamomilla*), extracto de llantén (*Plantago major* L.) y la combinación del extracto de manzanilla y llantén comparado con la clorhexidina sobre cepa de *Porphyromona gingivalis*. *Trabalho de Conclusão de Curso. Quito: UCE*.

Velasco-Lezama, R., Tapia-Aguilar, R., Román-Ramos, R., Vega-Avila, E., & Pérez-Gutiérrez, M. S. (2006). Effect of *Plantago major* on cell proliferation in vitro. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(1), 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.050>



Zelante, F., Ashcar, H., Piochi, B. J., Monson, C. A., Cunha, P. S. (1982). *Staphylococcus aureus* na boca e no nariz de indivíduos sãos: de identidade entre as cepas isoladas. *Revista de Saúde Pública*. 16(3); 92-96.

Zubair, M., Ekholm, A., Nybom, H., Renvert, S., Widen, C., & Rumpunen, K. (2012). Effects of *Plantago major* L. leaf extracts on oral epithelial cells in a scratch assay. *Journal of Ethnopharmacology*, 141(3), 825–830. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.03.016>

Zubair, M., Nybom, H., Lindholm, C., Brandner, J. M., & Rumpunen, K. (2016). Promotion of wound healing by *Plantago major* L. leaf extracts - Ex-vivo experiments confirm experiences from traditional medicine. *Natural Product Research*, 30(5), 622–624. <https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1034714>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Mariana Sobreira Bezerra- 21%

Aline Sobreira Bezerra – 17%

Natália Franco Brum – 14%

Talita Arrais Daniel Mendes - 17%

Gabriela Scortegagna de Souza – 14%

Patrícia Kolling Marquezan – 17%