



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CONVENCIONAL E INTEGRATIVA

EVELYN LOUISE CANDIDA MACHADO BARBOSA

**Estratégias para melhorar o cuidado domiciliar da doença periodontal em cães: uma
revisão sistemática**

CURITIBANOS

2023

EVELYN LOUISE CANDIDA MACHADO BARBOSA

**Estratégias para melhorar o cuidado domiciliar da doença periodontal em cães: uma
revisão sistemática**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa na Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Criações animais com ênfase em saúde, nutrição integrativa e bem-estar.

Orientadora: Profa Priscila Oliveira Moraes

Co-Orientadora: Profa. Marília Miotto Lidner

CURITIBANOS

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Barbosa, Evelyn Louise Candida Machado
Estratégias para melhorar o cuidado domiciliar da doença
periodontal em cães: uma revisão sistemática / Evelyn
Louise Candida Machado Barbosa ; orientador, Priscila
Oliveira Moraes, coorientador, Marília Mioto Lidner, 2023.
72 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Campus Curitibanos, Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária Convencional e Integrativa,
Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária Convencional e Integrativa. 2.
Home care. 3. Doença Periodotal. 4. Produtos Oral Care. I.
Moraes, Priscila Oliveira. II. Lidner, Marília Mioto .
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e
Integrativa. IV. Título.

EVELYN LOUISE CANDIDA MACHADO BARBOSA

Estratégias para melhorar o cuidado domiciliar da doença periodontal em cães: uma revisão sistemática

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 24 de Abril de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. André Ferreira Lima
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Patrícia Hermes Stoco
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Dr.(a) Priscila Oliveira Moraes
Orientadora

Curitiba, 2023.

Ao Universo, pela delegação da possibilidade de viver produtivamente.

A minha orientadora querida, que me instigou a ser a melhor versão de mim do início ao fim desse processo.

Ao meu noivo pela alegria de tê-lo ao meu lado.

A todos, pelos ensinamentos para a compreensão da vida.

AGRADECIMENTOS

A Profa. Orientadora Priscila O. Moraes, a Dra Paula G.S Pires, a profa Lucélia Hauptli: Pela orientação e contribuição fundamental no ensino e desenvolvimento deste trabalho. A profa Marília Miotto Lidner, ao Marcel e a todos os colaboradores do Labcal pelo auxílio durante o tempo do projeto deste mestrado. A equipe do PetBioma e seus colaboradores. A Bolsa Uniedu e Fapesc por me proporcionar as condições para a execução do projeto.

Aos meus familiares, em especial minha mãe e meu noivo, que são âncoras em minha vida. Aos irmãos de caminhada: Alessandra e Eduardo, por serem e estarem no amparo durante o tempo prestado. A irmã Lucélia pela paciência em me ouvir e me incentivar durante o último ano dessa etapa em minha vida e a todos os amigos que me encheram de coragem: Priscila, Ebersson, Carol, Marcel, Tamara e Charles.

A UFSC pela oportunidade de crescer profissionalmente, e a todos os professores que compõem o quadro da PPGMCVI, pelos ensinamentos prestados.

Ao universo inteiro e cada um nela contida por todas as experiências e convivência amiga.

A única causa pela qual vale a pena lutar é a Educação. E a saúde? A Educação previne. E a segurança? A Educação pacífica. E o ambiente? A Educação conscientiza. E a justiça? A Educação iguala (Pablo Jamilk)

RESUMO

A contribuição esperada deste estudo é ter uma visão completa dos produtos disponíveis utilizados na prevenção da doença periodontal em cães. Os estudos relacionados em bancos de dados, incluindo Web of Science, Science Direct e Scopus, de 1992 a 2021, foram recuperados e 36 estudos foram usados na revisão sistemática. Entre os continentes pesquisados, a América do Norte (36,11%) revelou-se a que mais desenvolveu pesquisas relacionadas ao tema. Os princípios ativos pesquisados, isolados ou comparados entre si, foram polifosfatos (30,95%), fitogênicos (21,43%), clorexidina (14,29%), enzimas (9,52%), vitamina C (4,76%), xilitol (2,38%), adelmidrol (2,38%) e probióticos (2,38%). A forma de uso dos produtos ativos era mastigável (36,11%), solução via água (16,67%), via alimentação (16,67%), biscoitos (13,89%), pasta e géis (11,11%) mucoadesivo (5,56%). Os parâmetros utilizados para avaliar a saúde oral foram (apresentados em ordem de maior ocorrência nos artigos): índice de gengivite (41,66%), índice de placa (33,33%), índice de cálculo dentário (27,77%), cobertura da placa (27,77%), índice de halitose (22,22%), avaliação de microbiota (16,66%), cobertura de cálculo (16,66%), redução de cálculo (13,88%), redução da placa (8,33%), redução de gengivite (2,77%), espessura da placa (2,77%). O índice de gengivite (41,66%) foi o parâmetro mais estudado para avaliar a saúde bucal. Nesta revisão, 20 artigos avaliaram a gengivite com os seguintes índices: Índices de Silness-Loe (70%), método próprio (10%), Logan-Boyce (15%), Lobene (5%). Em relação ao índice de placa, o mais usado foi Logan-Boyce (34,61%), Tureskey (23,07%) e Silness-Loe (19,23%). De acordo com as evidências recuperadas na revisão sistemática foi possível concluir que produtos com diferentes princípios ativos e formas de uso demonstraram efeitos positivos na prevenção de doenças periodontais. Os resultados deste estudo resumem os ingredientes ativos mais frequentemente usados, as formas de aplicação de limpeza dentária e fornecimento de um roteiro para pesquisas futuras na manutenção da saúde bucal em cães.

Palavras-chave: canino, produtos dentários, saúde oral

ABSTRACT

The expected contribution of this study is to have a complete view of the available products used in the prevention of periodontal disease in dogs. The related studies in databases including Web of Science, Science Direct, and Scopus, from 1992 to 2021, were retrieved, and 36 studies were used in the systematic review. Among the continents researched, North America (36,11%) proved to have the most developed research relating to the subject. The active ingredients researched, isolated, or compared to each other, were polyphosphates (30,95%), phytochemicals (21,43%), chlorhexidine (14,29%), enzymes (9,52%), vitamin C (4,76%), xylitol (2,38%), adelmidrol (2,38%) and probiotics (2,38%). The form of use of active products was chewable (36.11%), solution via water (16.67%), via food (16.67%), biscuits (13.89%), paste and gels (11.11%) mucoadhesive (5.56%). The parameters used to assess oral health were (presented in order of greatest occurrence in the articles): gingivitis index (41.66%), plaque index (33.33%), dental calculus index (27.77%), plaque coverage (27.77%), halitosis index (22.22%), microbiota assessment (16.66%), calculus coverage (16.66%), calculus reduction (13.88%), plaque reduction (8.33%), gingivitis reduction (2.77%), plaque thickness (2.77%). Gingivitis (41,66%) index was the most studied parameter used to assess oral health. In this review, 20 articles evaluated gingivitis with the following indices: Silness-Loe indices (70%), own method (10%), Logan-Boyce (15%), Lobene (5%). Regarding the plaque index, the most used of Logan-Boyce (34.61%), Tureskey (23.07%) and Silness-Loe (19.23%). According to the evidence recovered in the systematic review was possible to conclude that products with different active agents and forms of use demonstrated positive effects in the prevention of periodontal diseases. The results of this study summarize the most frequently used active ingredients and application forms for cleaning dogs' teeth and provide a roadmap for future research on the maintenance of oral health in dogs.

Keywords: Canine, dental products, oral health

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Dente Canino	02
Figura 2 - Fases de formação da placa dentária	05
Figura 3 - Evolução do aspecto visual da placa dentária	07
Figura 4 - Evolução do aspecto visual da gengivite.	07
Figura 5 - Visualização dos estágios da Doença Periodontal.	13

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

VOHC	The Veterinary Oral Health Council
LPS	Lipopolissacarídeos
DP	Doença Periodontal
C5H12O5	1,2,3,4,5-pentahidroxipentano

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	
2.1 ANATOMIA DA BOCA.....	
2.2 DOENÇA PERIODONTAL.....	
2.2.3 Fases da Doença Periodontal.....	
2.2.4 Diagnóstico da Doença Periodontal.....	
2.2.5 Tratamento para a doença periodontal.....	
2.2.6 Prevenção.....	
2.2.7 Escovação dentária.....	
2.2.8 Home Care: Coadjuvantes.....	
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	
3 OBJETIVOS.....	
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	
ARTIGO SUBMETIDO.....	
Strategies to improve the home care of periodontal disease in dogs: A systematic review.....	
1. Introduction.....	
2. Material e métodos.....	
2.1. PESQUISA LITERÁRIA.....	
2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão.....	
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	
3.1. VISÃO GERAL DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO.....	
3.2. CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS.....	
3.3. Análises utilizadas para avaliar a saúde oral de cães.....	
3.4. Estratégias para melhorar a saúde oral no homecare.....	
3.4.1. Princípios ativos.....	
3.4.2. Forma de utilização do princípio ativo.....	
Conclusion.....	
Referências.....	
Lista complementar.....	
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	

1 INTRODUÇÃO

A doença periodontal (DP) afeta em média 44% a 64% de todos os cães; essa proporção aumenta para 85% em cães com mais de 4 anos de idade (Glickman et al. 2011; Wallis et al. 2015). A DP começa com o acúmulo de placa bacteriana nas superfícies dentárias, que se calcifica formando o cálculo dentário, dando início a uma resposta inflamatória que afeta os tecidos de suporte do dente e resulta em perda do anexo (Hennet, Servet e Venet, 2006). Um dos problemas acerca da doença periodontal é que os cães domésticos são dependentes de seus donos e sua saúde e bem-estar dependem de alguns cuidados básicos que nem sempre são contemplados, como, por exemplo, a higiene oral canina (Wiggs e Lobprise, 1997).

Os cuidados diários realizados em casa pelo tutor são denominados de “*home care*” e são necessários para o controle do acúmulo de bactérias que formariam a placa bacteriana e destinam-se a manter a higiene oral e prevenir o desenvolvimento de gengivite e a doença periodontal. Cabe ressaltar que os produtos destinados ao *home care* não removem rotineiramente o cálculo existente e não são eficazes para tratamento de doenças estabelecidas, nem é um substituto para o tratamento regular de exames ou tratamentos profissionais. Porém é usada para manter o ambiente oral mais saudável possível ou para prevenir a situação de se deteriorar (Roudebush, Logan, Hale, 2005).

Portanto, a eficácia de um programa de atendimento odontológico domiciliar está ligada ao conhecimento de quais produtos são comercializados no mercado pet, bem como a sua eficácia preventiva.

Existem diversas formas de prevenir o acúmulo de placa bacteriana (Paiva et al., 2007), alguns produtos se destacam no mercado, como: cremes dentais, mastigáveis, sprays, biscoitos, soluções líquidas e mucoadesivos. Além da forma que o produto é oferecido no mercado há ainda a composição deste produto também vai influenciar na sua eficácia. Estudos relacionando o uso desses produtos à sua eficácia são escassos e realizados com diferentes metodologias. A VOHC (*The Veterinary Oral Health Council*) tem uma lista de produtos aprovados para uso *home care* que são supostamente eficazes em retardar o acúmulo de placa dentária e/ou cálculo. No entanto, esta lista é escassa em comparação com os produtos ofertados no mercado pet. Com o objetivo de mapear as evidências científicas sobre os diferentes produtos utilizados em cuidados domiciliares para prevenir doenças orais em cães, esta revisão sistemática apresenta os princípios ativos, produtos utilizados e seus benefícios para a saúde bucal de cães.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANATOMIA DA BOCA

Os cães possuem dentição difiodonte, apresentando dois conjuntos de dentes, um decíduo ou primário e um permanente, embora edêntulo ao nascimento (Harvey, 2005). A anatomia oral dos cães tem subdivisões e estruturas semelhantes às dos humanos (Figura 1), diferindo no formato da cavidade, que também varia entre as raças (Roza, 2004), anatomia e quantidade de dentes (Harvey e Emily, 1993). Cães possuem, como os humanos, incisivos, caninos, pré-molares e molares, diferindo entre si funções e números de raízes (Roza, 2004; Mitchell, 2005).

Os cães domésticos 28 dentes decíduos (12 incisivos, quatro caninos, 8 pré-molares e 4 molares) e 42 dentes permanentes (12 incisivos, quatro caninos, 16 pré-molares e 10 molares), independentemente do número de raízes, função, tamanho e forma, os dentes possuem subdivisões comuns a todos os tipos (Roza, 2004), e formam o órgão dentário juntamente com algumas estruturas adjacentes (Gioso, 2007). Na figura 1, é possível observar as estruturas que compõem o dente canino.

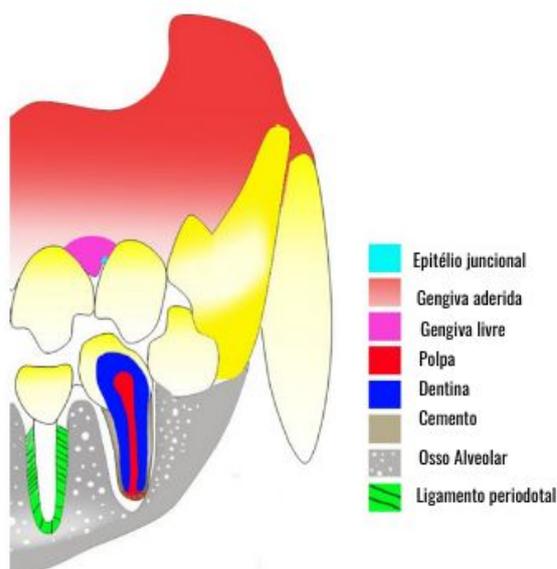


Figura 1 – Estrutura do Dente Canino. Fonte: Adaptado de Marin, 2012

O periodonto é o conjunto de tecidos moles que fornecem o suporte, fixando, aderindo e protegendo o dente e o osso alveolar (Roza, 2004). As estruturas que compõem o periodonto são as ligamento periodontal, cemento, gengiva e osso alveolar (Lindhe e Karring, 1997). Há uma divisão dessas estruturas de acordo com suas funções.

A gengiva é a parte da mucosa mastigatória que circunda a região cervical da parte do dente e cobre o processo alveolar (Lindhe e Karring, 1997). Sua principal função é proteger as estruturas adjacentes ao dente, sendo a primeira linha de defesa contra a doença periodontal (Harvey e Emily, 1993). Duas partes podem ser distinguidas: a livre e a gengiva inserida (Harvey e Emily, 1993; Lindhe e Karring, 1997).

A gengiva livre pode ser rosada ou pigmentada em alguns cães, com consistência firme e superfície opaca (Lindhe e Karring, 1997). A margem da gengiva livre é a borda dela. Entre a gengiva livre e o dente, forma-se um sulco (Mitchell, 2005) conhecido como sulco gengival, que, em condições normais nos cães, varia em profundidade de um a três milímetros (Harvey e Emily, 1993; Roza, 2004). O sulco é circundado por um epitélio que secreta um fluido com células mediadoras da inflamação, imunoglobulinas e substâncias antibacterianas importantes na proteção física e imunológica do epitélio juncional e tecidos mais profundos (Pope, 1996).

O epitélio juncional está localizado no fundo do sulco, com células alongadas (Hennet, 1995; Wiggs e Lobprise, 1997) aderindo ao esmalte através hemidesmosomos, promovendo a junção entre a gengiva e o dente (Harvey e Emily, 1993). O epitélio juncional termina na junção cemento-esmalte (Roza, 2004).

O osso alveolar envolve a maxila, mandíbula, e o osso incisivo que sustentam os dentes nas cavidades, onde estão inseridos. Essas cavidades são denominadas alvéolos (Rosa, 2004). Composto por 65% de minerais (Wiggs e Lobprise, 1997), este osso tem consistência dura e é muito denso e compacto, mas difere do cemento radicular por possuir inervação, vasculatura sanguínea e linfática (Lindhe e Karring, 1997).

O interior do alvéolo é onde está localizada a placa cribriforme, que radiograficamente é conhecida como lâmina dura, caracterizada como uma linha radiopaca ao redor do alvéolo (Roza, 2004). As fibras do ligamento periodontal que se fixam ao dente estão ligadas a esta placa e é por onde passam os vasos para irrigação ligamentar e para nutrição do cemento orgânico matriz (Harvey e Emily, 1993; Roza, 2004).

O osso alveolar pode ser reabsorvido ou remodelado, de acordo com os estímulos que possa sofrer (Harvey e Emily, 1993; Roza, 2004). O ligamento periodontal é uma estrutura de tecido conjuntivo que une o dente ao seu alvéolo, fixando-o (Figueiredo e Parra, 2002). Tem origem células mesenquimais do saco dentário (Wiggs e Lobprise, 1997).

O ligamento periodontal contém nervos e grande vascularização, com vasos que emanam da artéria maxilar no caso da maxila e da artéria alveolar inferior no caso do caso da mandíbula, e outras células. Localiza-se entre o cemento radicular e a placa cribriforme. Sua altura, largura, qualidade e condição são cruciais para dar ao dente sua mobilidade característica (Harvey e Emily, 1993; Lindhe e Karring, 1997; Roza, 2004).

2.2 DOENÇA PERIODONTAL

A doença periodontal é o problema mais comumente diagnosticado na medicina veterinária de pequenos animais. Na vasta maioria dos casos, no entanto, há pouco ou nenhum sinal clínico externo do processo da doença e, portanto, a terapia muitas vezes vem tarde no curso da doença (Niemic, 2008).

O fator primário causador da doença periodontal é a formação de placa bacteriana, mas sua etiologia é multifatorial e pode ter determinantes microbianos, comportamentais, ambientais, sistêmicos e até genéticos (Van Dyke e Sheilesh, 2005).

Embora estudos recentes tenham sugerido um papel para fatores de risco ambientais (Genco et al., 1999), comportamentais (Grossi et al., 1995) e genéticos (Page e Kornman, 1997) na progressão da doença periodontal, a maioria, senão todas, as formas de periodontite devem ser vistas como doenças infecciosas (Contreras et al., 1999). Existem outros fatores que contribuem para a acumulação da placa bacteriana, tais como: má-oclusão dentária, alimentação com dieta úmida ou mole e ausência de hábitos de higiene oral (Harvey, 1998).

A placa dentária compreende um material amarelado, pegajoso que se desenvolve sobre a superfície do esmalte dentário e por toda a boca, chamado de biofilme (Gioso, 2007), esses biofilmes são compostos por micro colônias de bactérias não patogênicas, gram-positivas e aeróbias (15-20% em volume) que são distribuídas de forma não aleatória em uma matriz composta por glicoproteínas salivares e polissacarídeos extracelulares derivados de produção bacteriana (75-80% volume) (Socransky e Haffajee, 2002; Quirynen et al., 2006;

Beck et al., 2006). bem como minerais, células epiteliais descamadas, leucócitos, macrófagos e lipídios (Harvey e Emily, 1993; Roza, 2004).

Inicialmente há uma formação de película sobre as superfícies dos dentes e outras áreas da boca, chamada de película aderida, que é um filme orgânico derivado da saliva que, a princípio, não possui microrganismos (Newman, 1998). Na película adquirida inicia-se a formação de um biofilme pela adesão dos primeiros microrganismos que são em sua maioria bactérias gram-positivas aeróbicas (Figura 2) (Newman, 1998; Gioso, 2007), principalmente do gênero *Streptococcus*, que produzem um exopolissacarídeo, substância que age como um "cola", facilitando a fixação dessas bactérias às superfícies em questão (Wiggs e Lobprise, 1997; Gioso, 2007; Roza, 2004) especialmente em locais onde existem pequenas irregularidades, rachaduras ou rugosidades (Newman, 1998).

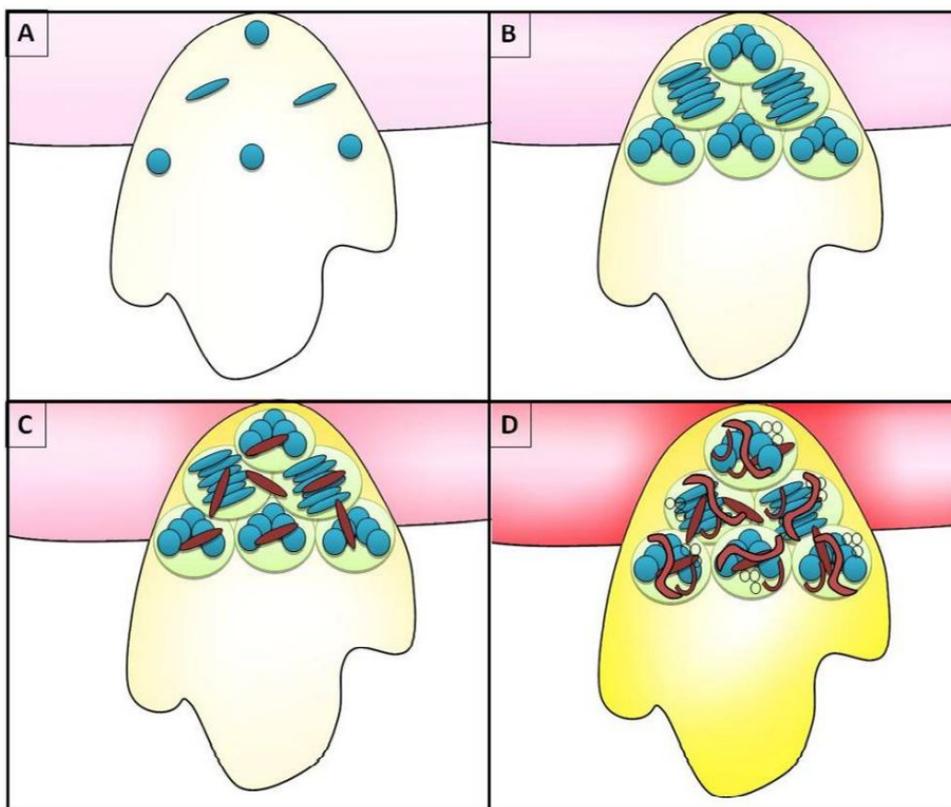


Figura 2 - Fases de formação da placa dentária: A) Adesão de cocos e bastonetes Gram-positivos; B) proliferação celular e produção de exopolissacarídeos; C) adesão de Gram-negativos bactérias; D) maturação da placa com aumento da biodiversidade bacteriana. Fonte: Adaptado de Marin, 2012

A cavidade oral se apresenta como sendo rico em nutrientes, úmido e com temperatura ideal para proliferação dessas bactérias (Quirynen et al., 2006), o processo de formação da placa, adesão e ligação inicial bacteriana e finalmente a colonização bacteriana e maturação da placa (Quirynen et al., 2006), ocorre pela persistência de acúmulo do biofilme, onde a mobilidade das bactérias Gram-negativas e anaeróbias, como as *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas spp.*, *Prevotella spp*, *Tannerella forsythia* e *Treponema spp*, (Reis; Borges; Carlo, 2011), se multiplicam e formam microcolônias que por sua vez formam o biofilme (Holmstrom et al., 2013).

Esta placa começa a se formar após a erupção dos dentes e fica cercada por formas naturais de fluidos biológicos da boca que contêm mais de 400 espécies de bactérias, os metabólitos de origem alimentar bacteriana (compostos sulfurosos) atuam de forma agressiva nos tecidos e promovem a halitose decorrente da doença periodontal (Santos, Carlos, Albuquerque, 2012).

Nota-se que as bactérias são divididas em colônias primárias e secundárias. As primárias são as gram-positivas aeróbias e estas ligam-se diretamente à película, e as colônias secundárias, que não conseguem ligar à superfície dentária e, portanto, ligam-se às colônias primárias (Wiggs e Lobprise, 1997). Essas bactérias irão colonizar a superfície do dente em até 24 horas após a limpeza (Holmstrom et al., 2013). Se a placa não for destruída, estará em constante contato com a saliva e se mineraliza formando cálculo dentário (Niemiec et al., 2020).

A gengivite associada à placa é a mais prevalente e de acordo com o sistema de classificação da “Academia Americana de Periodontologia”, gengivite é definida como a lesão inflamatória confinada aos tecidos da gengiva marginal (Aiguier et al. 1937, Orban 1942, Lyons et al. 1950, Lyons et al. 1959); A matriz do tecido conjuntivo perivascular torna-se alterada e há exsudação e deposição de fibrina no tecido afetado, essa lesão ocorre em cerca de uma semana após o início do acúmulo de placa (Schroeder et al. 1973, Payne et al. 1975).

O cálculo dentário é constituído pela placa bacteriana mineralizada, ou seja, pela sua calcificação (Wiggs e Lobprise, 1997), sendo 70-90% do cálculo inorgânico é composto por vários sais de cálcio, a maioria em forma cristalina (Hinrichs, 2006). Esses minerais são provenientes da saliva e do fluido crevicular, que provêm da gengiva (Hinrichs, 2006).

Nos cães, o cálculo se acumula normalmente mais depressa e em maiores quantidades na superfície bucal dos dentes maxilares (Peralta et al., 2015). O cálculo por si só não é

patogênico, mas tem uma ação maioritariamente irritativa (Wiggs e Lobprise, 1997; Niemiec, 2008).

A doença periodontal grave também pode resultar na inflamação da proximidade da órbita, que pode potencialmente conduzir a cegueira (Anthony et al. 2010), e a osteomielite crônica, devido a área do osso se tornar necrótica (Niemiec, 2008).

As implicações sistêmicas têm sido estudadas ao longo das últimas décadas, embora grande parte da investigação tenha sido pesquisada em humanos, existe evidência crescente das consequências negativas da doença periodontal na saúde sistêmica. A patogênese se baseia no fato de que a inflamação dos tecidos gengivais e periodontais, permite que as defesas do organismo atacam os invasores, mas também permite que estas bactérias ganhem acesso ao organismo (Scannapieco e Panesar, 2008; Niemiec, 2008), pois não são apenas as bactérias que dão entrada no organismo, mas também os mediadores da inflamação, como os lipopolissacarídeos (LPS) (Takai, 2005).

2.2.3 Fases da Doença Periodontal

Em cães, a progressão da doença periodontal pode ser dividida em estágios com base na aparência clínica da gengiva (classificada de acordo com um índice que varia de grau 0 representando gengiva saudável, a grau 4, quando há comprometimento grave da mesma (Roza, 2004; Mitchell, 2005) e perda de aderência do periodonto, que é medida pela inserção de uma sonda milimetrada no sulco gengival (Mitchell, 2005).

No processo de formação da doença (Figura 4), o periodonto saudável é considerado estágio 0 (Harvey & Emily, 1993) quando a gengiva apresenta coloração uniforme, a placa (Figura 3) bacteriana é imperceptível e há poucas características patogênicas, e não há halitose (De Marco & Gioso, 1997).

Com o aumento da placa bacteriana e sua alteração em relação à quantidade e especificidade dos microrganismos presentes, bem como a sua patogenicidade, começa a surgir uma inflamação que marca o início da própria doença periodontal, que pode ser dividida em (Tabela 1): estágios de gengivite (estágio 1), periodontite inicial (estágio 2), periodontite (estágio 3) e periodontite grave (estágio 4) (Harvey e Emily, 1993).

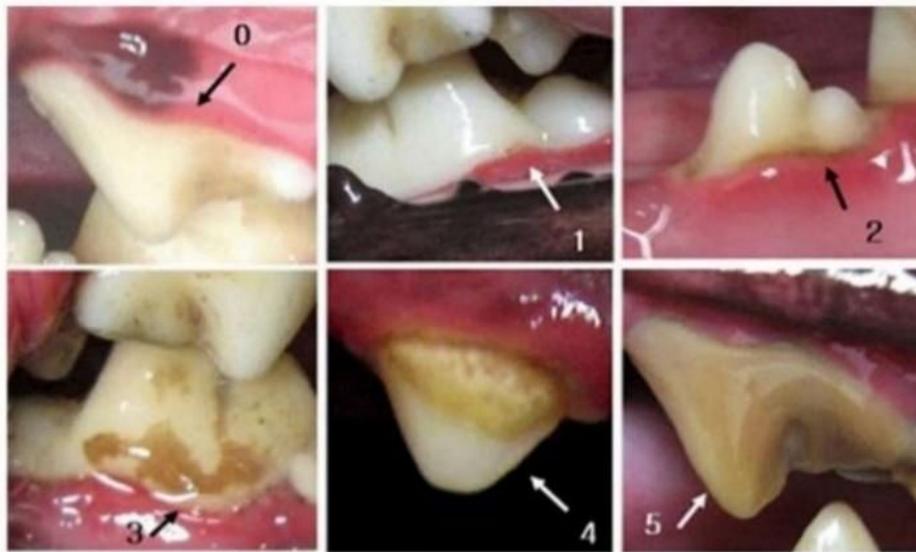
Tabela 1. Sinais da Doença Periodontal por estágio

ESTÁGIO 0	ESTÁGIO I	ESTÁGIO II	ESTÁGIO III	ESTÁGIO IV
-----------	-----------	------------	-------------	------------

	Sem Doença	Gengivite	Início Periodontite	Periodontite Moderada	Periodontite Severa
PLACA	Normal	Leve vermelhidão	Vermelhidão com edema	Vermelhidão, edema, gengiva pode sangrar com sondagem suave, recessão gengival ou hiperplasia	Vermelhidão severa, inflamação, gengiva sangra com facilidade, bolsas ao redor dos dentes, pus pode estar presente
GENGIVA	Sem placa ou Cálculo	Quantidade leve de placa	Placa sub gengival e cálculo leve	Moderada a severa quantidade de cálculo, cálculo gengival e perda de dente.	Quantidade maior de cálculo subgengival, dentes soltos ou ausentes.

Fonte: Adaptado de Stella et al., 2018

A progressão da doença periodontal ocorre por meio de uma cadeia de eventos, de maneira inicial, as bactérias primárias vão se aderir a superfície do dente, produzindo e colonizando substâncias para a sua fixação, em seguida as bactérias secundárias vão se aderir as bactérias primárias, e ao se ligar aos demais constituintes, irão formar o biofilme/placa bacteriana em torno de 24 a 48 horas, formando portanto uma massa branco-amarelada que se forma sobre a estrutura dentária (Roza, 2004; Cardoso, 2012) (Figura 3 e 4).



Plaque index

Figura 3 - Evolução do aspecto visual da placa dentária. As setas indicam os graus correspondentes à evolução do índice de placa. Fonte: Yiam et al., 2019



Gingival Index

Figura 4 - Evolução do aspecto visual da gengivite. As setas indicam os graus correspondentes à evolução do índice gengival (B). Fonte: Yiam et al., 2019

A partir dessa placa bacteriana dental haverá o desencadeamento da gengivite (estágio I), em torno de duas a três semanas. Inicialmente, a gengiva marginal que é normalmente firme, rosada (ou pigmentada) fica inchada; edematosa; e, em alguns casos, friável. A gengivite, que é considerado o estágio inicial, ainda é um processo reversível nesta fase da doença, pois a inflamação está confinada aos tecidos gengivais (Wiggs e Lobprise, 1997). A profundidade do sulco gengival aumenta inicialmente por causa do inchaço da gengiva, embora pode não haver perda de fixação nesta fase (Fiorellini, Ishikawa & Kim, 2006; Debowes, 1996; Harvey, 1998).

À medida que o acúmulo do biofilme/placa bacteriana se intensifica, há o desenvolvimento da mudança da microbiota endógena do sulco gengival, que com o tempo, se calcifica formando, então, os cálculos dentários supragengivais, por conta da deposição de mineral advindo da saliva e subgengivais por uma consequência da deposição de mineral plasmático (Syed et al., 1981). Ocorre então a formação de cálculo dentário (estágio II), que nada mais é do que a mineralização de placa dentária por sais da saliva que facilita a adesão de novos microrganismos com características mais patogênicas, aumentando posteriormente a gravidade das lesões causadas aos tecidos periodontais (Gioso, 2007; Roza, 2004).

Esse cálculo dentário, embora não seja um irritante gengival ativo, como a placa, pode ser um irritante gengival passivo, e agir na superfície retendo o biofilme/placa bacteriana (Dupont, 1997). Consequentemente, essa retenção estabelece uma inflamação gengival grave (estágio III), eventualmente cianótica, com sangramento em resposta ao mínimo estímulo, aumentando o acúmulo de placa e produzindo halitose intensa, com mobilidade dentária moderada a grave intensa (De Marco e Gioso, 1997), e na maioria dos casos, ocorrendo a retração gengival em consequência do grande acúmulo de cálculo dentário (Figura 5).



Figura 5 - Visualização dos estágios da Doença Periodontal. Fonte: Adaptado de Stella et al., 2018

Nesta fase, a periodontite já está instalada (estágio IV), e há entre 25 e 50% de perda de suporte periodontal (que pode ser mascarado por grande hiperplasia gengival), criando a necessidade de tratamento e cuidados para a manutenção dos dentes no alvéolo. Dentro da periodontite severa há uma perda de mais de 50% do tecido periodontal de suporte e a furca podem ser expostas em dentes multirradiculares e em muitos casos levando à esfoliação de dentes (Harvey e Emily, 1993) e eventualmente à perda do dente (Harvey, 1998).

A periodontite avança até que a inflamação promove a perda do ligamento dentário (Wiggs e Lobprise, 1997) e as alterações inflamatórias intensificam-se, aumentando o eritema, edema e hemorragia (Niemic, 2013), ocorrendo a destruição periodontal, onde é

considerada irreversível já que o periodonto não consegue mais se regenerar e recuperar a sua funcionalidade de forma natural (Shoukry et al., 2007; Debowes, 1996).

2.2.4 Diagnóstico da Doença Periodontal

O diagnóstico da doença periodontal é baseado no histórico, exame clínico e avaliação radiológica. Quaisquer alterações na apreensão e mastigação dos alimentos, bem como nas condições gerais e no comportamento dos animais, podem estar associadas a distúrbios bucais (Pachaly, 2006).

Certas alterações físicas e comportamentais são altamente sugestivas de distúrbios dentários, incluindo formas anormais de comer e beber, reações agudas à ingestão de frio água, apetite seletivo (preferência por alimentos moles), anorexia e perda de peso, salivação, sangramento, epitaxia, escavação do chão, comportamento de esfregar os pés no rosto, tremer da cabeça, fístulas oronasais, comportamento agressivo anormal (por causa da dor) e angústia (Pachaly, 2006; Gorrel, 2004).

Quando se trata de doença periodontal, a queixa principal do proprietário sempre será a halitose (Gorrel, 2004; Gioso, 2007) devido à deterioração dos tecidos e fermentação bacteriana em sulco ou bolsa periodontal (Gioso, 2004).

É necessário fazer um exame oral completo para avaliar a presença de doença periodontal e outras doenças, como fraturas ou más oclusões dentárias. O exame periodontal inclui a avaliação da mobilidade dos dentes, de lesões ou exposição de furca, retração gengival ou hiperplasia, a avaliação da profundidade, a presença de placa dentária, de gengivite e cálculo dentário (Gioso, 2007).

Um hemograma completo, perfil bioquímico sérico, cultura bacteriana, o exame citológico e a biópsia podem acrescentar informações úteis. Outros exames diagnósticos, como urinálise e exames cardíacos podem complementar um painel padrão como parte de um perfil pré-anestésico. O prognóstico está relacionado de acordo com o estágio da enfermidade que, pode ser aguda, evidenciando apenas um quadro de gengivite, até uma fase mais crônica que pode resultar desde a perda dentária até uma doença secundária resultante da bacteremia causada pela doença periodontal. Pacientes com suspeita de doença renal ou cardíaca, por

exemplo, podem estar comprometidos por bacteremia associada a manipulações dentárias (Pachaly, 2006).

A radiografia oral pode ser indicada para identificar lesões que não podem ser detectadas visualmente ou manualmente e para determinar a extensão da patologia. Fraturas radiculares, abscessos periapicais, perda óssea alveolar, lesões de reabsorção aguda e anomalias anatômicas são difíceis de avaliar sem radiografia. Além disso, as radiografias orais são úteis na seleção de um tratamento definitivo para planejar e avaliar o resultado de um procedimento odontológico (Gioso, 2007).

2.2.5 Tratamento para a doença periodontal

As medidas de profilaxia incluem remoção mecânica executada em intervalos regulares por um médico veterinário e higiene oral diária realizada pelo tutor do animal. Harvey e Emily (1993) relatam que o objetivo do tratamento periodontal é controlar microrganismos, restaurar a anatomia e fisiologia normais e evitar nova adesão de placa bacteriana nas superfícies dos dentes. Servindo para que haja a eliminação da placa ou cálculo, bem como a restauração da profundidade gengival normal e monitoramento através de um programa preventivo regular, uma vez que sem a medida profilática o biofilme pode voltar a se formar (Gioso, 2007)

A profilaxia dentária deve ser realizada como procedimento cirúrgico por um médico veterinário, visto que é considerado um procedimento invasivo, todavia, ainda é considerada a principal ferramenta para tratar a doença periodontal (Gouveia, 2009). Essa remoção do biofilme/placa bacteriana através da profilaxia pode reduzir as complicações provenientes da doença periodontal (Eto et al., 2003).

Para a realização do procedimento de remoção do biofilme/placa dentária, o animal deve estar anestesiado e o protocolo anestésico deve ser adequado para cada indivíduo. Além disso, as bolsas periodontais devem ser eliminadas e a readesão do tecido ao dente deve ser

promovida, visando, sempre que possível, a destruição mínima do tecido saudável e mantendo a gengiva. Os tecidos moles periodontais voltam a aderir rapidamente ao cimento após o desbridamento, que remove o espaço morto do bolsão (Harvey e Emily, 2003).

No entanto, esta união pode ser mais fraca do que a original dependendo do tipo de tecido que repovoa a superfície radicular; gengival epitélio, tecido conjuntivo gengival, osso alveolar e ligamento periodontal; o último sendo mais desejável. Quando ocorre a substituição pelo osso alveolar, o resultado é reabsorção ou anquilose. O epitélio e o tecido conjuntivo gengival não são desejáveis porque são extremamente fracos. Enxertos ou materiais de barreira podem ser usados para retardar ou excluir o crescimento do tecido gengival, favorecendo o crescimento do ligamento periodontal (Wiggs e Lobprise, 1997).

Como a remoção do cálculo em cães deve ser sempre precedida de anestesia geral, o uso do extrator de tártaro ultrassônico é recomendado, uma vez que diminui significativamente o tempo anestésico e aumentando a segurança e a eficácia do procedimento (Soeiro, 2015).

Todavia, como consequência, esse processo de remoção do cálculo dentário pode resultar no aparecimento de rugosidades nas superfícies dentárias. Estas rugosidades devem ser eliminadas, com o propósito de se evitar a aderência da placa bacteriana, finalizando o procedimento com polimento dentário, que é um procedimento de alisamento das superfícies dentárias, para que se possa retardar a aderência da placa bacteriana (Soeiro, 2015).

Também devem ser administrados antimicrobianos como terapêutica auxiliar. Como último recurso pode ser necessário recorrer à extração dentária (Santos, 2018).

Outra técnica cirúrgica descrita é o retalho gengival simples (ou retalho), indicado para obter acesso a estruturas periodontais mais profundas através da confecção de retalho mucogengival. Para sua realização deve ser feita uma incisão ao longo do eixo longitudinal da raiz, preservando as papilas interdentais. Em seguida, o retalho gengival deve ser completamente translocado com o auxílio de um elevador de periosteio e, em seguida, alisamento radicular e reparo do osso defeitos devem ser tratados. Ao final do procedimento o retalho deve ser suturado sua fonte com suturas separadas (Wiggs e Lobprise, 1997).

Os cuidados devem ser indicados a partir da primeira visita ao consultório veterinário, é recomendado que os animais sejam submetidos a avaliação oral a cada seis meses (Soeiro, 2015). Podendo este intervalo, ser reduzido a três meses para cães diagnosticados com periodontite e em caso de doença periodontal grave, a visita ao consultório deverá ser mensal até que saúde deste animal seja restabelecida (Soeiro, 2015).

2.2.6 Prevenção

A prevenção é considerada essencial para a manutenção da dentição dos animais ao longo de sua vida, para que seja impossibilitado a formação do processo de doença periodontal (Lyon, 1991), devendo incluir a escovação dentária com cremes dentais próprios, controle químico, fornecimento de dietas adequadas e a utilização de brinquedos e *dental chews* a fim de reduzir a formação de placa e de cálculo dentário (Teixeira, 2016).

A prevenção de doença periodontal em animais de estimação requer a identificação e eliminação de fatores exacerbantes, exames e cuidados profissionais em uma base regular, e deve incluir uma assistência odontológica eficaz no programa de atendimento domiciliar (Hale, 2003).

Se o exame revelar uma boca saudável, o regime de cuidados domiciliares apropriado para manter a saúde bucal deve ser recomendado. Se o exame revelar doença periodontal, a terapia periodontal seguida por um regime eficaz de cuidados domiciliares para prevenir a recorrência deve ser recomendado (Gioso, 2007).

Limpeza profissional dos dentes de cães predispostos ou que sofrem de doenças periodontais é um importante passo nos cuidados de saúde oral (Hale, 2003), todavia, os cuidados domiciliares feitos pelos proprietários têm um aspecto crítico no combate à doença periodontal (Niemic, 2020).

Se o cuidado domiciliar adequado não for consistentemente realizado após a limpeza profissional, o biofilme começa a acumular imediatamente, dentro de 24 horas, após a limpeza (Niemic, 2020) e as bolsas periodontais serão colonizadas novamente dentro de duas

semanas e a profundidade pode retornar ao mesmo que antes do tratamento dentro de seis semanas (Hale, 2003; Niemiec, 2020).

Alguns estudos têm sido realizados com a intenção de estabelecer novas terapias para combater o acúmulo de placa dental na face do dente, tanto para o auxílio na escovação quanto para uso como agente preventivo de escolha contra a doença periodontal quando a prática da escovação é ineficiente, como em animais desobedientes que não permitem o manejo mecânico de práticas orais (Gioso & Carvalho, 2004).

Várias formas de introdução dessas terapias no manejo animal têm sido testadas, incluindo o uso de biscoitos e objetos de mastigação para higiene oral (Gioso & Carvalho, 2004; Niemiec, 2008), aditivos para água potável com efeito inibitório sobre o crescimento de bactérias (Clarke, 2006) e soluções de enxágue oral, bem como couro e biscoitos com o adição de agentes antimicrobianos (Add et al., 1997; Niemiec, 2008).

2.2.7 Escovação dentária

A escovação diária dos dentes tem sido considerada hoje em dia a melhor técnica de rotina diária quando se fala em prevenção de gengivite e doenças periodontais e é uma parte crítica da assistência domiciliar (Bellows et al., 2000; Niemiec, 2013). A frequência de escovação dos dentes nos animais deve ser diária, para evitar constantemente a formação de placa dentária (Niemiec, 2008) e estabelecer uma rotina entre o dono e o animal. Escovar os dentes parece ser a maneira mais eficaz de remover mecanicamente a placa e, assim, inibir a proliferação bacteriana oral (Watanabe et al., 2016).

No entanto, como menos de 10% dos proprietários concordam com essas recomendações para o cuidado odontológico de seus cães (Lima et al., 2004) e pelo tempo necessário para a organização da placa, o procedimento de escovação dos dentes do cão foi recomendado três vezes por semana com resultados satisfatórios (Niemiec, 2008).

Em estudo recente de Allan et al. (2019) comparou-se a escovação dentária, a mastigação dentária diária e a dieta dentária e os seus efeitos sobre a acumulação da placa.

Após o período de estudo de seis semanas, descobriu-se que, com a escovação dos dentes, o escores de placa dental foram significativamente menores em comparação com outros dois grupos com mastigação ou dieta odontológica, concluindo assim que a escovação é a forma mais eficaz no atendimento domiciliar na redução do acúmulo de placa.

Além disso, fatores importantes que afetam a eficácia da escovação são a frequência e a qualidade (Milella et al., 2014). Em um estudo cego feito por Harvey et al. (2015) avaliaram quais frequência de escovação foi adequada para ter efeito no acúmulo de placa, cálculo e desenvolvimento de gengivite em cães. Eles estudaram quatro frequências de escovação diferentes e um grupo controle que não teve nenhuma escovação. Todos os cães de todos os grupos tiveram o mesmo ponto de partida e todos eles foram escovados de maneira semelhante apenas com água da torneira e alimentados com a mesma ração durante o período de teste. Ao final do período de 28 dias eles descobriram que apenas aqueles animais que tiveram seus dentes escovados todos os dias ou em dias alternados tiveram estatisticamente redução significativa ($p < 0,01$) no valor médio da placa e os escores de cálculo em comparação com os cães em grupo de controle.

Em cães com escovação dentária feita diariamente, o valor médio de placa foi 37,4% menor do que o grupo controle, mas em cães com escovação dentária em todas as semanas foi de apenas 9,9% e aqueles com escovação dentária em intervalos alternados na semana foi de 1,8%. A pontuação média de cálculo foi 80,2% menor naqueles com escovação dentária feito diariamente em comparação com grupo controle e cães cujos dentes foram escovados em dias alternados tiveram 62,1% quando semanalmente escovado teve pontuação apenas 22,8% menor. Além disso, as pontuações médias do Índice de Gengivite foram estatisticamente menores em cães cujos dentes foram escovados diariamente ou em dias alternados (Harvey et al. 2015).

Infelizmente, a escovação de dentes em cães, como rotina importante na saúde oral, ainda não é vista como pauta importante (Watanabe, 2016). Para tornar a escovação mais fácil e familiar para os donos dos animais, os veterinários deveriam discorrer sobre o assunto já na primeira consulta de vacinação do filhote (Niemic, 2013; Bellows et al., 2019) especialmente

com cães de raças pequenas e raças braquicefálicas que são super-representadas quando se fala em doença periodontal (Clarke et al., 2011).

Sem qualquer tipo de atendimento odontológico domiciliar, raças pequenas e *toys* podem começar a desenvolver doença periodontal já aos nove meses de idade (Holmstrom et al., 2013). Quando o animal está familiarizado com a escovação em tenra idade, provavelmente será muito mais compatível com o procedimento mais tarde (Niemiec et al., 2020). Na medicina veterinária também estão disponíveis diferentes dentifrícios que aumentam a aceitação da escovação pelo pet e contém certos ingredientes, como cálcio quelante, que demonstraram diminuir ainda mais o acúmulo de cálculo (Niemiec, 2008). A palatabilidade também é aumentada pela adição de certos aromas, como peixe ou frango dependendo do público-alvo do produto (Niemiec et al., 2020).

2.2.8 Home Care: Coadjuvantes

A nutrição parece ter um papel importante na higiene bucal e na saúde bucal. Ao considerar diferentes dietas relativas à saúde bucal, não é principalmente o conteúdo nutricional que é crítico, mas a forma da dieta. Uma dieta deve fornecer fricção mecânica para os dentes por forma, tamanho ou estrutura durante a mastigação ou um agente anticálculo, como quelante de cálcio (Holmstrom et al., 2013; Niemiec et al., 2020).

É comum os veterinários recomendarem uma ração seca para cães como parte de uma rotina de higiene bucal. Alimentos secos podem fornecer algum benefício de limpeza, no entanto, a limpeza dental fornecida está longe de ser a ideal. Existem alimentos odontológicos disponíveis através de veterinários que reduzem efetivamente o acúmulo de placa e cálculo e inflamação gengival (Niemiec, 2008), como o couro cru e outras guloseimas comestíveis, porém existem muitos produtos mastigáveis e guloseimas diferentes disponíveis no mercado que afirmam reduzir halitose, placa e cálculo em cães, mas muitos deles não têm comprovação de eficácia (Niemiec, et al., 2020). As tiras dentárias são produtos que incentivam a mastigação, exercitam as fibras do ligamento periodontal e provocam a excreção

de fluidos orais através do espaço do ligamento periodontal, onde a adição de enzimas e outros produtos retardantes de formação de placa podem servir de complemento preventivo (Bellows, 2008)

As desvantagens desses produtos podem incluir aceitação do animal de estimação, potencial para efeitos colaterais gastrointestinais, custo e influências dietéticas, como excesso calórico e desequilíbrios nutricionais (Gioco, 2008).

Os agentes químicos usados para o controle do cálculo referem-se principalmente a compostos de polifosfato como hexametáfosfato e pirofosfato. Esses agentes atuam como quelantes de cálcio, ligando o cálcio e diminuindo a mineralização da placa em cálculo. Tem sido demonstrado que a adição de hexametáfosfato à superfície de biscoitos assados, mastigações de couro cru e alimentos secos resultam em acúmulo reduzido de cálculos (Harvey, 1998; Smith et al., 2014).

Em um estudo de Logan et al. (2002) descobriu-se que a alimentação com a dieta odontológica durante o período de 6 meses reduziu significativamente gengivite (36%) e placa (39%) em cães, em comparação ao grupo controle alimentado com ração seca comercialmente disponível para cães. Dentro da estrutura de um determinado croquete estudado por Logan et al. (2002), há uma tecnologia de matriz de fibra específica que requer uma mordida completa antes de quebrá-la, portanto, é capaz de diminuir a gengivite, permitindo a limpeza da margem gengival (Niemiec, 2018).

Muitos proprietários na prática veterinária acreditam que a alimentação com dieta crua, mais precisamente ossos ou ossos carnudos, para seus cães ajudará a manter a boca limpa e removerá cálculo por forças mecânicas; um estudo mostrou que até um terço dos criadores de cães da EUA e Canadá oferecem regularmente ossos crus para seus cães como parte de sua dieta (Connolly et al., 2014).

Embora fornecer ossos crus na dieta do animal, pode conter alguns possíveis riscos, já a matéria-prima animal é um risco patogênico, por exemplo para Salmonella e a textura dura dos ossos acarreta um risco significativo de fraturas dentárias, obstruções esofágicas e intestinais, bem como problemas digestivos mais leves (Marx et al., 2016). No entanto, não há estudos disponíveis no momento que comprovem a eficácia de dietas cruas para a doença periodontal. (Niemiec, 2008).

Por outro lado, não há evidências de efeitos a longo prazo em caso de uso descontinuado de mastigação dental (Clarke et al., 2011). É por isso que a continuidade e a consistência do uso do produto são importantes (Niemiec et al., 2020).

Lavagens e géis antissépticos podem ser usados adicionalmente em cuidados domiciliares ativos. Géis também podem ser usados no lugar do creme dental para aumentar a eficácia da escovação, melhorando a placa e controle da gengivite em pacientes com doenças periodontais (Milella et al., 2014).

Existem também géis que contêm em sua composição sais de zinco solúveis, e parece ter um efeito na redução da placa, criando condições desfavoráveis para crescimento bacteriano e, como vantagem, tendem a ser insípidos, o que melhora a aceitação (Clarke et al., 2011; Niemiec et al., 2020). Além disso, esses produtos podem conter ácido ascórbico que tem um efeito na síntese de colágeno, função capilar normal e desintoxicação e assim melhorar a cicatrização após raspagem dentária ou outros procedimentos odontológicos (Niemiec, 2008).

Uma outra opção de atendimento domiciliar ativo é o uso de selantes (Niemiec et al., 2020), os selantes são aplicados no sulco gengival para ajudar a prevenir o acúmulo de placa (Bellows et al., 2019). Um mecanismo de ação em produtos à base de cera é criar uma superfície hidrofóbica nos dentes (Niemiec, 2008) e assim evitar a fixação da placa e a formação de cálculo (Bellows, 1993).

Um dos ingredientes ativos desses produtos é o gluconato de zinco, o mesmo usado em alguns enxaguantes ou géis antissépticos. Outros ingredientes incluem antioxidantes que reduzem a inflamação fortalecendo o sistema imunológico (Dodds, 2015).

Outro produto contendo xilitol foi estudado por Clarke (2006) e mostrou ter efeito reduzindo a placa e o cálculo. Com o uso de xilitol existem alguns efeitos adversos conhecidos com certas doses em alguns animais, como hipoglicemia e insuficiência hepática em cães, por isso este produto deve ser usado com cautela, especialmente em cães pequenos (Murphy, 2018).

Nenhum agente químico provou, por si só, ser eficaz no controle da placa, sendo que a maioria apenas reduz ou retarda a acumulação da mesma, mas não é capaz de parar a sua formação. Uma vez que a placa se forma, será muito resistente a agentes químicos que são aplicados passivamente (Logan, 2006).

Agentes antimicrobianos estão disponíveis para uso seja topicamente ou sistematicamente. A clorexidina é um agente antimicrobiano de placa muito eficaz. Possui

atividade de amplo espectro e se liga aos tecidos orais, proporcionando alguma atividade antibacteriana residual (Arweiler et al., 2006).

Outros produtos disponíveis que relataram atividade antiplaca incluem soluções de ascorbato e clorexidina de zinco. O zinco demonstrou exibir algumas propriedades antiplaca e a vitamina C têm sido associados à cicatrização de feridas (Roudebush et al., 2005).

A fitogênicos também são utilizados como um método terapêutico adicional ao tratamento para gengivite e doença periodontal. Além de seus efeitos terapêuticos, tem um papel na melhora da imunidade geral. As ervas e seus extratos têm efeitos antimicrobianos, antioxidantes e antiinflamatórios (Petrovic et al., 2015).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALLAN, R. M., ADAMS, V. J., & JOHNSTON, N. W. Prospective randomised blinded clinical trial assessing effectiveness of three dental plaque control methods in dogs. **The Journal Of Small Animal Practice**, [s. l], v. 60, n. 4, p. 212-217, 21 dez. 2018. <https://doi.org/10.1111/jsap.12964>.
- AIGUIER, J. E., MCCALL, J. O. & MERRITT, A. H. Report of the committee on nomenclature of the American Academy of Periodontology. *Journal of Periodontolog*. 1937.
- ANTHONY, JMG, Sam Meyer LS, Laycock AR. (2010) *Vet Ophthalmol*.13: 106-9.
- BECK, James; GARCIA, Raul; HEISS, Gerardo; VOKONAS, Pantel S.; OFFENBACHER, Steven. Periodontal Disease and Cardiovascular Disease. **Journal Of Periodontology**, [S.L.], v. 67, n. 10, p. 1123-1137, out. 1996. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1996.67.10s.1123>.
- BELLOWS, J. Periodontopatias. In: TILLEY, L. P.; SMITH, F. W. K. *The 5- minute veterinary consult – canine and feline*. Baltimore: Willians & Wilkins, 2000. p.142-143.
- BELLOWS, Jan; BERG, Mary L.; DENNIS, Sonnya; HARVEY, Ralph; LOBPRISE, Heidi B.; SNYDER, Christopher J.; STONE, Amy E.s.; WETERING, Andrea G. van de. 2019 AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats*. **Journal Of The American Animal Hospital Association**, [S.L.], v. 55, n. 2, p. 49-69, 1 mar. 2019. American Animal Hospital Association. <http://dx.doi.org/10.5326/jaaha-ms-6933>
- BELLOWS J. Radiographic signs and diagnosis of dental disease. *Semin Vet Med Surg Small Anim*. 1993 Aug;8(3):138-45. PMID: 8210796.
- CLARKE, David E.. Drinking Water Additive Decreases Plaque and Calculus Accumulation in Cats. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 79-82, jun. 2006. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875640602300203>.
- CONNOLLY, Kevin M.; HEINZE, Cailin R.; FREEMAN, Lisa M.. Feeding practices of dog breeders in the United States and Canada. **Journal Of The American Veterinary Medical**

Association, [S.L.], v. 245, n. 6, p. 669-676, 15 set. 2014. American Veterinary Medical Association (AVMA). <http://dx.doi.org/10.2460/javma.245.6.669>.

CLARKE, De; KELMAN, M; PERKINS, N. Effectiveness of a Vegetable Dental Chew on Periodontal Disease Parameters in Toy Breed Dogs. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 230-235, dez. 2011. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875641102800403>.

DEBOWES, L. J.; MOSIER, D.; LOGAN, E.; HARVEY, C. E.; LOWRY, S.; RICHARDSON, D. C. Association of periodontal disease and histologic lesions in multiple organs from 45 dogs. **Journal of Veterinary Dentistry**, Boise, v. 13, n. 2, p. 57-60, 1996.

DE MARCO, V.; GIOSO, M.A. Doença periodontal em cães e gatos: profilaxia e manejo dietético. **Clín Vet**, n.8, p.24-8, 1997.

DODDS, W Jean; LAVERDURE, Diana. **Canine Nutrigenomics: The New Science of Feeding Your Dog for Optimum Health**. S/I: Dogwise, 2015. 326 p.

ETO, Fábio Shigueo; A RASLAN, Suzane; CORTELLI, José Roberto. MICROBIAL CHARACTERISTICS IN PERIODONTAL HEALTH AND DISEASE. **Revista Biociência**, Taubaté, v. 9, n. 2, p. 45-51, abr. 2003.

FIORELLINI, J. P.; ISHIKAWA, S. O.; KIM, D. M. Gingival inflammation. Carranza's **Clinical Periodontology**, St. Louis: WB Saunders, 2006. 825p.

FIGUEIREDO, M.C.; PARRA, S.L.N.. Aspectos normais da Membrana Periodontal e Osso Alveolar. 2002. Disponível em: <http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=205A>

GIOSO, M.A.; CARVALHO, V.G. Métodos Preventivos para a manutenção da boa saúde bucal em cães e gatos. **Clinica Veterinária**, n.52, p.68-76, 2004

GIOSO, M. A. Odontologia veterinária para o clínico de pequenos animais. 2. ed. 328 **São Paulo: Manole**, 2007, 145 p.

GOUVEIA, Ana Isabel Escudeiro Aguiar. **Doença Periodontal em cães**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009

GROSSI, S.G.; GENCO, R.J.; MACHTET, E.e.; HO, A.W.; KOCH, G.; DUNFORD, R.; ZAMBON, J.J.; HAUSMANN, E.. Assessment of Risk for Periodontal Disease. II. Risk Indicators for Alveolar Bone Loss. **Journal Of Periodontology**, [S.L.], v. 66, n. 1, p. 23-29, jan. 1995. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1995.66.1.23>.

GENCO, R.J.; HO, A.W.; GROSSI, S.G.; DUNFORD, R.G.; TEDESCO, L.A.. Relationship of Stress, Distress, and Inadequate Coping Behaviors to Periodontal Disease. **Journal Of**

Periodontology, [S.L.], v. 70, n. 7, p. 711-723, jul. 1999. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1902/jop.1999.70.7.711>

GLICKMAN, Lawrence T; GLICKMAN, Nita W; MOORE, George e; LUND, Elizabeth M; LANTZ, Gary C; PRESSLER, Barrak M. Association between chronic azotemic kidney disease and the severity of periodontal disease in dogs. **Preventive Veterinary Medicine**, [s. l.], v. /, n. /, p. 193-200, maio 2011.

HOLMSTROM, Steven E.; BELLOWS, Jan; JURIGA, Stephen; KNUTSON, Kate; NIEMIEC, Brook A.; PERRONE, Jeanne. 2013 AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats*. **Journal Of The American Animal Hospital Association**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 75-82, 1 mar. 2013. American Animal Hospital Association. <http://dx.doi.org/10.5326/jaaha-ms-4013>.

HENNET, P. Dental anatomy and physiology of small carnivores. In: CROSSLEY, D.A.; PENMANN, S. **Manual of Small Animal Dentistry**. 2nd ed. Cheltenham: British small animal veterinary association, 1995. p.93-104.

HENNET, Philippe; SERVET, Eric; VENET, Claudie. Effectiveness of an Oral Hygiene Chew to Reduce Dental Deposits in Small Breed Dogs. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 6-12, mar. 2006. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875640602300101>.

HINRICHS, J. (2002) The Role of Dental Calculus and Other Predisposing Factors. In: Newman, M., Takei, H. and Carranza, F., Eds., Carranza's Clinical Periodontology, 9th Edition, Saunders Company, Philadelphia, 182-187.

HARVEY, Colin E.. Management of Periodontal Disease: understanding the options. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 819-836, jul. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.03.002>.

HARVEY, Colin e; EMILY, Peter P. **Small Animal Dentistry**. St. Louis: Mosby, 1993. 413 p.

HARVEY, C. E. Periodontal disease in dogs – Etiopathogenesis, prevalence and significance. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 28, n. 5, p. 1111-1126, 1998.

HARVEY, Colin; SERFILIPPI, Laurie; BARNVOS, Donald. Effect of Frequency of Brushing Teeth on Plaque and Calculus Accumulation, and Gingivitis in Dogs. **Journal Veterinary Dentistry**, S/I, v. 32, n. 1, p. 16-21, 2015. Doi: 10.1177/089875641503200102

LOGAN, Ellen I.; FINNEY, Oliver; HEFFERREN, John J.. Effects of a Dental Food on Plaque Accumulation and Gingival Health in Dogs. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 15-18, mar. 2002. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875640201900102>.

LOGAN, Ellen I.. Dietary Influences on Periodontal Health in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 1385-1401, nov. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.09.002>.

LINDHE, J.; KARRING, T.; LANG, N. P. Clinical periodontology and implant dentistry. *British Dental Journal*, London, 5 ed. Copenhagen: Blakwell Munksgaard, 1997. 1340p.

LYONS, H., BERNIER, H. & GOLDMAN, H. M. Report of the Nomenclature and Classification Committee. **Journal of Periodontology** 1959.

LYONS, H., KERR, D. M. & HINE, M. K. Report from the 1949 Nomenclature Committee. **Journal of Periodontology**. 1950

LIMA, T. B. F.; EURIDES, D.; REZENDE, R. J.; MILKEN, V. M. F.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S. Escova dental e dedeira na remoção da placa bacteriana dental em cães. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 34, n. 1, p. 155-158, 2004.

MURPHY, Lisa A.; DUNAYER, Eric K.. Xylitol Toxicosis in Dogs. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 48, n. 6, p. 985-990, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.06.004>.

Marx, F., Machado, G., Pezzali, J., Marcolla, C., Kessler, A., Ahlstrøm, Ø. and Trevizan, L. Raw beef bones as chewing items to reduce dental calculus in Beagle dogs. **Aust Vet J**, v. 94 p. 18-23, 2016. <https://doi.org/10.1111/avj.12394>

MILELLA, Lisa; BECKMAN, Brett; KANE, Jeffrey S.. Evaluation of an Anti-Plaque Gel for Daily Toothbrushing. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 160-167, set. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875641403100304>.

MITCHELL, P. Q. Traduzido por: GIOSO, M. A.; OMURA, C. M. *Odontologia de Pequenos Animais*. São Paulo: ROCA, 2005. 175p.

NEWMAN, H.N. The rationale for chemical adjuncts in plaque control. **Int. Dent J.**, Guilford, v.48, n.1, p.298-304, 1998.

NIEMIEC, B.; GAWOR, J.; NEMEC, A.; CLARKE, D.; MCLEOD, K.; TUTT, C.; GIOSO, M.; STEAGALL, P. V.; CHANDLER, M.; MORGENEGG, G.. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines. **Journal Of Small Animal Practice**, [S.L.], v. 61, n. 7, p. 395-403, jul. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.13113>.

NIEMIEC, Brook A. Periodontal Disease. **Topics In Companion Animal Medicine**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 72-80, maio 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.tcam.2008.02.003>.

ORBAN, Balint. Classification and Nomenclature of Periodontal Diseases (1) (Based on Pathology, Etiology, and Clinical Picture). **Journal Of Periodontology**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 88-91, jul. 1942. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1942.13.2.88>.

PERALTA, Santiago; ARZI, Boaz; NEMEC, Ana; LOMMER, Milinda J.; VERSTRAETE, Frank J. M.. Non-Radiation-Related Osteonecrosis of the Jaws in Dogs: 14 cases (1996-2014). **Frontiers In Veterinary Science**, [S.L.], v. 2, n. 7, 5 maio 2015. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2015.00007>.

Petrović, M. S., LG, K., Kitić, D. V., Milašin, J. M., Obradović, R. R., Bojović, M. D., & Simonović, A. A. (2015). Oral Hygiene and Health.

PAGE, Roy C.; KORNMAN, Kenneth S.. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. **Periodontology 2000**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 9-11, jun. 1997. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00189.x>.

POPE, E. R. Moléstia periodontal e endodôntica. In: BOJRAB, M.J. Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. 1472p

PACHALY, J. R. Odontoestomatologia em animais selvagens. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO DIAS, Z. S. Tratado de animais selvagens. São Paulo: Roca, 2006. cap.64, 1376p

PAYNE, William.; PAGE, Roy C.; OGILVIE, Alfred.; HALL, Walterb. Histopathologic features of the initial and early stages of experimental gingivitis in man. **Journal Of Periodontal Research**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 51-64, abr. 1975. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0765.1975.tb00008.x>.

PAIVA, A.C.; SAAD, F.M.O.B.; LEITE, C.A.L.; DUARTE, A.; PEREIRA, D.A.R.; JARDIM, C.A.C.. Eficácia dos coadjuvantes de higiene bucal utilizados na alimentação de cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 59, n. 5, p. 1177-1183, out. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352007000500013>.

QUIRYNEN, M, TEUGHEL S, KINDER HAAKE S, NEWMAN, MG. Microbiology of periodontal diseases. **Carranza's Clinical Periodontology**. st. louis: wB saunders, 2006, pp 134-169.

ROUDEBUSH, Philip; LOGAN, Ellen; HALE, Fraser A.. Evidence-Based Veterinary Dentistry: a systematic review of homecare for prevention of periodontal disease in dogs and

cats. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 6-15, mar. 2005. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875640502200101>.

ROZA, M. R. da. Odontologia em pequenos animais. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2004. 361p.

ROBINSON, N.J.; DEAN, R.s.; COBB, M.; BRENNAN, M.L.. Factors influencing common diagnoses made during first-opinion small-animal consultations in the United Kingdom. **Preventive Veterinary Medicine**, [S.L.], v. 131, p. 87-94, set. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.07.014>.

REIS, Emily Correna Carlo; BORGES, Andréa Pacheco Batista; CARLO, Ricardo Junqueira del. Regeneração periodontal em cães. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 41, n. 12, p. 2128-2136, dez. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782011001200015>.

SANTOS, J. D. M. M. P. Relação entre a doença periodontal e doenças sistêmicas bacterianas no cão: um estudo retrospectivo. 71 f. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2018.

SOEIRO, G. H. Doença periodontal em canídeos – Abordagem clínica. 115 f. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2015

SYED, S. A.; SVANBERG, M.; SVANBERG, G.. The predominant cultivable dental plaque flora of beagle dogs with periodontitis. **Journal Of Clinical Periodontology**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 45-56, fev. 1981. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051x.1981.tb02023.x>.

SHOUKRY, M.; ALI, L. Ben; NABY, M. Abdel; SOLIMAN, A. Repair of Experimental Plaque-Induced Periodontal Disease in Dogs. **Journal Of Veterinary Dentistry**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 152-165, set. 2007. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/089875640702400303>.

SOCRANSKY, Sigmund S.; HAFFAJEE, Anne D.. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. **Periodontology** 2000, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 12-55, jan. 2002. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0757.2002.280102.x>

SCANNAPIECO, F. A.; PANESAR, M. Periodontitis and chronic kidney disease. **Journal of Periodontology**, Missouri, v. 79, n. 9, p. 1617-1619, 2008.

SANTOS, N. S. dos; CARLOS, R. S. A.; ALBUQUERQUE, G. R. Doença periodontal em cães e gatos – revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v. 10, n. 32, p. 1-12, 2012.

SCHROEDER, H. E.; ATTSTRÖM, R.. Effect of mechanical plaque control on development of subgingival plaque and initial gingivitis in neutropenic dogs. **European Journal Of Oral Sciences**, [S.L.], v. 87, n. 4, p. 279-287, ago. 1973. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0722.1979.tb00683.x>.

VAN DYKE, Thomas e; SHEILESH, Dave. Risk factors for periodontitis. **Journal Of The International Academy Of Periodontology**, [s. l], v. 7, n. 1, p. 3-7, jan. 2005.

WIGGS, Robert B.; LOBPRISE, Heidi B.. **Veterinary dentistry : principles and practice**. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997. 748 p.

WALLIS, Corrin; MARSHALL, Mark; COLYER, Alison; O'FLYNN, Ciaran; DEUSCH, Oliver; HARRIS, Stephen. A longitudinal assessment of changes in bacterial community composition associated with the development of periodontal disease in dogs. **Veterinary Microbiology**, [S.L.], v. 181, n. 3-4, p. 271-282, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.09.003>.

WATANABE, Kazuhiro; KIJIMA, Saku; NONAKA, Chie; MATSUKAWA, Yuki; YAMAZOE, Kazuaki. Inhibitory effect for proliferation of oral bacteria in dogs by tooth brushing and application of toothpaste. **Journal Of Veterinary Medical Science**, [S.L.], v. 78, n. 7, p. 1205-1208, 2016. Japanese Society of Veterinary Science. <http://dx.doi.org/10.1292/jvms.15-0277>.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Mapear as evidências científicas sobre os diferentes produtos utilizados em cuidados domiciliares para prevenir doenças bucais em cães.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar os princípios ativos e produtos utilizados e seus benefícios para a saúde oral de cães.

ARTIGO SUBMETIDO

Esta dissertação resultou na elaboração de um artigo, escrito de acordo com as normas dos periódicos a que foi submetida e publicada pela revista *Research in Veterinary Science* (Volume 154, January 2023, Pages 8-14), em língua inglesa. Abaixo apresentamos sua versão em língua portuguesa-PT.

Strategies to improve the home care of periodontal disease in dogs: A systematic review

Barbosa, E*; Pires, P^a.; Hauptli, L.^a Moraes, P^o.

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa Rod. Ulysses Gaboardi, Km 3 89520-000 – Curitibaanos, SC, Brazil*
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Department of Animal Science, Campus of Porto Alegre, RS 91540-000, Brazil^a
Centro de Ciências Agrárias-CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Admar Gonzaga, 1346 – Itacorubi, 88034-000, Florianópolis, SC, Brazil^o

HIGHLIGHT

- 1 - Ao longo dos anos houve um aumento no número de pesquisas em saúde oral de cães
- 2 - Há uma grande variação na metodologia entre os artigos
- 3 - Os princípios ativos melhoram a saúde oral de cães
- 4 - A forma como os princípios ativos são fornecidos pode potencializar o efeito
- 5 - A tendência de mercado são produtos que facilitem os cuidados orais diários no

homecare

Abstract

Intervenções preventivas a doenças periodontais em cães vem sendo foco de pesquisas, onde muitas apresentam eficácias relevantes. Assim, o objetivo principal desta revisão sistemática foi identificar e avaliar a qualidade dos artigos que estudaram produtos disponíveis para prevenir a doença periodontal de cães e sua eficácia. As bases de dados dessa revisão tratam de pesquisas da Web of Science, Science Direct e Scopus, no período de 1992 a 2021, das quais foram utilizados trinta e seis estudos. Os princípios ativos pesquisados isolados ou comparados entre si, foram: polifosfatos (30,95%), fitogênicos (21,43%), clorexidina (14,29%), enzimas (9,52%), vitamina C (4,76%), xilitol (2,38%), adelmidrol (2,38%) e probióticos (2,38%). A forma de utilização dos produtos ativos foram: mastigáveis (36,11%), solução via água (16,67%), via alimento (16,67%), biscoitos (13,89%), pasta e géis (11,11%), mucoadesivo (5,56%). Os parâmetros utilizados para avaliar a saúde oral foram (apresentados em ordem de maior ocorrência nos artigos): índice de gengivite (41,66%), índice de placa (33,33%), índice de cálculo dentário (27,77%), cobertura da placa (27,77%), índice de halitose (22,22%), avaliação de microbiota (16,66%), cobertura de cálculo (16,66%), redução de cálculo (13,88%), redução da placa (8,33%), redução de gengivite (2,77%), espessura da placa (2,77%). De acordo com a presente revisão, conclui-se eficácias comprovadas na prevenção de doenças periodontais com uso de clorexidina e fitogênicos em diversas vias de administração, como solução, pastas, dental chew, em mucoadesivos ou

selantes; polifosfatos quando inseridos em ração ou petiscos; vitamina C quando associada em dental chew e enzimas quando presentes em pastas com uso de escovação diária; além do uso de dental chew sem associação a princípio ativo.

Palavras-chaves: Periodontal disease, oral health, dental products

1. Introduction

Os cães domésticos são dependentes dos seus tutores e seu bem-estar depende de alguns cuidados básicos. Entretanto, alguns destes cuidados podem não ser contemplados, como é o caso da higiene oral. A doença periodontal consiste no mais representativo problema de saúde oral, afetando 80% dos cães acima de dois anos de idade e é uma das doenças mais frequentes na rotina clínica veterinária (Riggio et al., 2011; Robinson et al., 2016).

A placa bacteriana é o principal fator etiológico da doença periodontal. É formada por uma matriz orgânica de agregado de bactérias e seus subprodutos, glicoproteínas salivares, partículas de alimentos, substâncias inorgânicas e células epiteliais e inflamatórias (Adepu et al., 2018). Se a placa não é removida, ocorre mineralização e formação de cálculo dentário (Marx et al., 2016). O mau hálito no cão é o primeiro sinal de problema observado pelo tutor, seguido por: sialorréia, mobilidade dentária, gengivite severa, retração gengival, exposição da raiz, hemorragia gengival branda e moderada, bolsas periodontais, secreção nasal e fístulas oro-nasais (Santos et al., 2012).

O tratamento para o cálculo dentário é invasivo, sendo necessária anestesia e raspagem dos dentes, tornando-se um procedimento oneroso para o tutor. E mesmo após a limpeza os cuidados com a saúde oral devem persistir, pois as bactérias voltam a formar o biofilme e, conseqüentemente, o cálculo dentário. Uma das maneiras de evitar o acúmulo de placa bacteriana é a realização de escovação diária. Porém, para o sucesso desse procedimento, há necessidade de condicionar os animais a tal prática desde jovens, além de exigir tempo de dedicação do tutor. Por

estes motivos, boa parte dos tutores buscam por alternativas à escovação, que tenham efeitos preventivos a doenças periodontais e possam ser realizadas em seus lares (Paiva et al., 2007).

Alguns produtos se destacam no mercado, como pasta dental, dental chew, sprays, biscoitos, soluções líquidas, muco-adesivos. As pesquisas que relacionam a utilização destes produtos com a sua eficiência, são escassas e realizadas com diferentes metodologias. A fim de mapear as evidências científicas sobre os diferentes produtos utilizados no homecare para prevenção da doença oral em cães, esta revisão sistemática tem o objetivo de apresentar os princípios ativos e os produtos utilizados e seus benefícios para a saúde oral de cães.

2. Material e métodos

2.1. PESQUISA LITERÁRIA

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes de declaração de Itens Preferenciais de Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) (Moher et al., 2009). As buscas foram realizadas no Web of Science, Scopus e Science Direct e os termos utilizados foram os seguintes: (cães OR canino) AND (extrato OU “erva medicinal” OU fitogênico OU “remédio fitoterápico” OU herbal OU “ervas extraídas”) E (“cálculo dentário” OU “placa bacteriana” OU “doença periodontal”) E (ossos OU mastigação OU enzima OU adjuvante OU “higiene bucal” OU “saúde bucal” OU polifosfatos OU “hexametáfosfato de sódio” OU biscoito OU comida OU aditivo OU biofilme OU mucoadesivo). A busca foi realizada no dia 8 de maio de 2021, com nova busca após 180 dias para verificar novas publicações sobre o tema estudado. As buscas foram baseadas no título, resumo e palavras-chave, e os idiomas incluídos foram português, espanhol e inglês. Não foram impostas restrições ou filtros em termos de desenho do estudo, origem do estudo e ano de publicação. Uma pesquisa adicional dos anais da British Veterinary Association, Wiley Online Library, ASM Journals, Europe PMC e Sage Journals foi realizada, a fim de recuperar mais publicações sobre o tema.

2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Durante o processo de triagem, foram considerados os seguintes critérios para inclusão dos artigos na revisão: estudos publicados em periódicos científicos revisados por pares; estudos sobre os efeitos de aditivos e/ou mastigáveis na prevenção da doença periodontal em cães; uso de aditivos para diminuir o acúmulo de cálculo, placa, gengivite e mau hálito em cães. A seleção e avaliação da elegibilidade do estudo para revisão sistemática foram realizadas por dois revisores individualmente. Quando não houve consenso, foi realizada uma reunião presencial entre os pesquisadores para discussão e definição da inclusão ou exclusão dos artigos. Os critérios de elegibilidade foram previamente definidos para seleção por título, resumo e texto completo. Na fase de seleção do título, os revisores selecionaram artigos que continham palavras como “cães” e “saúde bucal”. Na fase de seleção por resumos, foram selecionados artigos que apresentavam dados sobre saúde bucal em cães. Na fase de seleção final, foi exigido que os textos completos dos artigos fossem publicados como artigos científicos e contivessem resultados sobre o tema. Nas fases de resumo e texto completo, foram excluídas as publicações que eram cartas ao editor, editoriais, artigos de revisão, resumos de congressos, notas, trabalhos apresentados em congressos, livros, teses e artigos incompletos. A busca retornou 10.990 publicações, com a seguinte origem: 45,27% Scopus; 43,33% Science Direct; 10,68% Web of Science e 0,72% de outras fontes. Depois que 7.000 duplicatas foram removidas, um subtotal de 3.990 artigos permaneceu. Um total de 1.975 artigos foram removidos durante a avaliação do título ou resumo, resultando em um subtotal de 2.015 artigos, dos quais 1.740 não atenderam aos critérios de inclusão. Isso significou que 275 artigos permaneceram para a etapa de avaliação de texto completo. Esforços para recuperar todos os estudos foram realizados exaustivamente, incluindo o envio de um e-mail para o autor correspondente. Ao final do processo de triagem, 36 artigos foram selecionados para a revisão sistemática. O resumo do procedimento de busca e triagem é mostrado na Fig. 1. A identificação e descrição dos 36 artigos são mostrados na Tabela 1. As

análises quantitativas são limitadas pelo pequeno número de estudos comparando substâncias semelhantes.

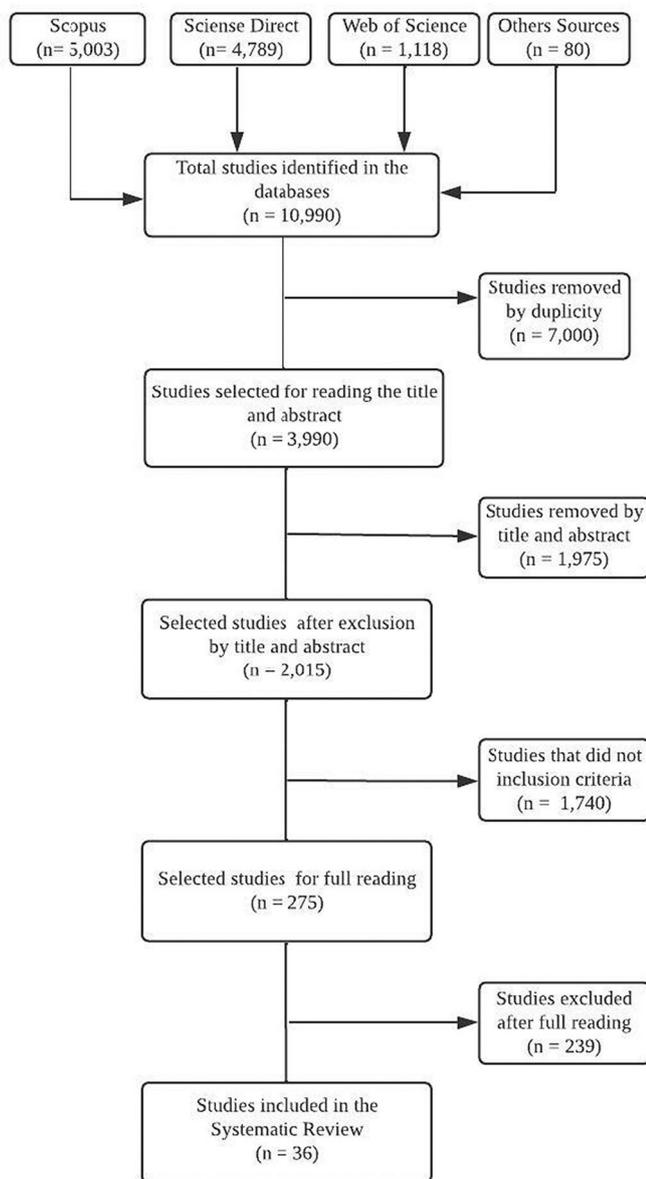


Fig.1. Processo de seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Visão geral dos estudos incluídos na revisão

Nesta revisão, foram recuperados apenas oito estudos publicados até o ano 2000, enquanto esse número aumenta para 13 artigos entre 2001 e 2011 e 15 artigos entre 2012 e 2021 (fig. 2).

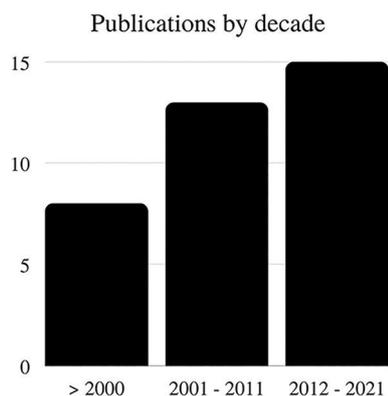


Fig. 2. Number of publications by decades.

O número de publicações sobre a doença periodontal tornou-se mais evidente nos últimos 10 anos, devido a vários fatores. Dentre eles, destaca-se a proximidade do contato íntimo na casa do cão com seus donos, que acabam se incomodando com o mau hálito dos animais, que é o primeiro sinal observado nos problemas de saúde bucal.

Os estudos foram desenvolvidos na América do Norte (36,11%), Europa (30,55%), América do Sul (13,88%), Ásia (13,88%) e Oceania (5,58%), com maior número de publicações dos Estados Unidos da América (11 artigos, 30,55%), seguido do Brasil (6 artigos, 16,67%), França (4 artigos, 11,11%), Inglaterra (3 artigos, 8,33%), Austrália, Canadá e Espanha com dois artigos (5,56%) cada, e Índia, Itália, Irã, Israel, Japão e Coreia do Sul com apenas uma publicação (2,77%) cada.

A maioria dos artigos foi publicada no Journal of Veterinary Dentistry (19 artigos - 52,77%), seguido pelo American Journal of Veterinary Research (3 artigos - 8,33%), Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (3 artigos - 8,33%). Outras revistas como PLoS ONE, Ars Veterinaria, Scientifica, Canadian Veterinary Journal, Journal of Dental Research, Animal Feed Science and Technology, Journal of the American Veterinary Medical Association, Journal of Small Animal Practice, Biosciences Biotechnology Research Asia, Microbial Ecology in Health and Disease publicaram apenas um artigo (1 artigo - 2,77%) cada.

Tabela 1 – Characteristics of the studies included in the systematic review about oral health in dogs.

Reference (year)	Country	N dogs on study	Product	Active ingredient analyzed	Dental and oral analysis
Allan, R. M., et al. (2019)	Reino Unido	22	dental chew, via alimento, pasta dental	Enzima	cálculo, placa
Bonello, D., and Squarzoni, P. (2008)	Itália	20	Selante	Aldemidrol	gingivite
Quest, Bradley W (2013)	USA	60	dental chew, via alimento	Polifosfato	cálculo, placa, hálito
Brown, W. Y., and Phil McGenity (2005)	Austrália	12	dental chew	Clorexidina	gingivite, placa
Carciofi, A. C., et al. (2007)	Brazil	28	via biscoito	Polifosfato	cálculo
Sitzman, C. (2013)	USA	15	Selante	Enzima	cálculo, gingivite, placa
Clarke, D. E., et al. (2011)	Austrália	16	dental chew	without*	gingivite, placa
Do, Kyung-Hyo, et al. (2019)	Coréia do Sul	18	solução via água	Probiótico	cálculo, hálito, placa
Garanayak, N. et al. (2019)	Índia	16	via ração	Clorexidina, Enzima, Fitogênico	gingivite, placa
Stookey, G. K. (2009)	USA	16	Couro	Polifosfato	cálculo, gingivite, placa
Gorrel, C. et al. (1999)	USA	24	dental chew, via alimento	without*	cálculo, gingivite, hálito, placa
Hennet, P. (2001)	França	22	Couro	without*	placa
Hennet, P. (2002)	França	22	pasta dental	Clorexidina, Polifosfato	placa
Hennet, P. et al. (2006)	França	18	dental chew	Fitogênico	placa
Hennet, P. et al. (2007)	França	40	via ração	Polifosfato	cálculo, placa
Isogai, E., et al. (1995)	Japão	10	via ração	Fitogênico	gingivite, hálito
Jeusette, I. C., et al. (2016)	Espanha	10	dental chew	Vitamina C	hálito
Kozlovsky, A., et al. (1992)	Israel	30	mucoadesivo	Clorexidina	cálculo, gingivite, placa
Lage, A., et al. (1990)	USA	67	via biscoito	Polifosfato	cálculo

Lindinger, M.I. (2016)	Canadá	87	solução via água	Enzima, Fitogênico	placa
Logan, E., et al. (2002)	USA	40	Ração	without*	gengivite
Low, S.B., et al. (2014)	USA	27	pasta dental	Fitogênico	cálculo, hálito, placa
Lowe, C. and James, A. (2020)	Canadá	15	solução via água	Xilitol	cálculo, gengivite, placa
Mateo, A., et al. (2020)	Espanha	17	dental chew	Vitamina C	cálculo, placa
Milella, L.B. B. and Kane, J.S. (2014)	USA	15	gel dental	Fitogênico	gengivite, placa
Paiva, A. C., et al. (2007)	Brazil	16	via biscoito	Polifosfato	cálculo, placa
Pieri, F. A., et al. (2010)	Brazil	18	solução via água	Clorexidina	placa
Pinto, A. B. F., et al. (2008)	Brazil	25	via ração	Polifosfato	cálculo
Pinto, C. F., et al. (2020)	Brazil	12	Osso	without*	cálculo
Rawlings, J. M., C. G. and Markwell, P. J. (1997)	Inglaterra	15	dental chew, via alimento	Polifosfato	cálculo, hálito, placa
Rawlings, J. M., C. G. and Markwell, P. J. (1998)	Inglaterra	11	dental chew	Clorexidina	gengivite
Torkan, S. (2015)	Irã	20	solução via spray	Clorexidina, fitogênico	placa
Santos, M.K.R., et al. (2021)	Brazil	40	via biscoito	Polifosfato, fitogênico	cálculo
Smith, M.M., and Smithson, C.W. (2014)	USA	20	pasta dental	Enzima	cálculo, gengivite, placa
Stookey, G. K., et al. (1995)	USA	29	via biscoito	Polifosfato	cálculo
Stookey, G. K., et al. (1996)	USA	24	via biscoito	Polifosfato	cálculo

* when there was no active ingredient, the physical effect on mastication was evaluated

3.2. Características dos Animais

Os estudos mostraram variações nas raças de cães utilizadas. Os cães Beagle representaram 41,66% dos estudos, entretanto, 52,77% dos estudos não utilizaram uma única raça de cão. A maior frequência da raça Beagle era esperada, pois a raça é conhecida por ser amplamente utilizada em pesquisas científicas devido ao seu porte médio e boa padronização genética (Gorrel, 1996). Em relação às condições de alojamento, a maioria dos animais pertencia a

centros de pesquisa (72,22%) enquanto o restante dos cães foi avaliado na casa dos proprietários (27,78%). Estudos sem padronização racial foram realizados com animais que viviam com proprietários. Cães de pequeno e médio porte foram os mais utilizados (63,63%). Um total de 27,70% dos estudos utilizou cães de diferentes raças e portes em um mesmo estudo. A padronização da raça utilizada é importante para melhor homogeneidade entre os tratamentos, pois cães de diferentes raças, e mesmo dentro da mesma raça, podem responder de forma diferente à presença de placa na superfície dentária (Ruparell et al., 2020). Além disso, os cães pequenos têm dentes proporcionalmente maiores do que os cães maiores, quando comparados ao tamanho da mandíbula (Gioso et al., 2001; Harvey, 1998) reduzindo a eficiência dos processos naturais que sustentam a saúde bucal, como a mastigação que remove os depósitos de placa por abrasão (Harvey, 1998). Observou-se grande variação nos estudos quanto ao tamanho da amostra, faixa etária dos cães, período de coleta e duração da pesquisa. Nos artigos que apresentaram essa informação (80,55%), os cães tinham idade de 1 a 15 anos e peso de 2 a 40 kg. Apesar da variação entre os estudos, houve semelhança no peso corporal e idade em cada estudo, o que é recomendado pelo Veterinary Oral Health Council (VOHC) para consistência nas análises estatísticas. A organização VOHC desenvolveu um selo de aprovação para produtos especificamente projetados para apoiar a saúde bucal de cães e gatos, eles podem endossar produtos por sua eficácia com base na avaliação dos dados gerados durante estudos científicos in vivo conduzidos seguindo seus protocolos descritos.

3.3. Análises utilizadas para avaliar a saúde oral de cães

Os indicadores utilizados para avaliar a saúde bucal foram (apresentados em ordem de maior ocorrência nos artigos): índice de gengivite (41,66%), placa índice (33,33%), índice de cálculo dentário (27,77%), cobertura de placa (27,77%), índice de halitose (22,22%), avaliação da microbiota (16,66%), cobertura de cálculo (16,66%), redução de cálculo (13,88%), placa redução

(8,33%), redução da gengivite (2,77%), espessura da placa (2,77%). Estes são baseados em índices previamente usados em humanos e estudos laboratoriais em cães Beagles (Ericsson et al., 1992). O índice de gengivite foi o mais utilizado nas avaliações, pois registra a condição gengival e a gravidade da lesão. De acordo com protocolo estabelecido pelo VOHC, o índice de gengivite precisa ser descrito e referenciado, no entanto, se um novo índice de gengivite for usado, deve haver uma declaração detalhada justificando o método de avaliação.

Nesta revisão, 20 artigos avaliaram a gengivite com os seguintes índices: Índices de Silness-Loe (70%), método próprio (10%), Logan-Boyce (15%), Lobene (5%). O índice de placa requer detecção e registro na superfície de cada dente, revelada pela aplicação de solução de fucsina que identifica a área afetada e estima a espessura da placa com base na intensidade da coloração. Os principais métodos utilizados nos estudos foram: Logan-Boyce (34,61%), Tureskey (23,07%) e Silness-Loe (19,23%) De acordo com as recomendações do VOHC, os dentes devem ser raspados e polido no dia zero para o teste começar com pontuação zero para placa e cálculo.

A maioria dos estudos atendeu a essa recomendação (83,33%). O período experimental mínimo recomendado é de 7 dias para placa e 21 dias para cálculo. Os estudos encontrados nesta revisão mantiveram-se dentro do recomendado, onde 17 estudos (47,22%) apresentaram tempo médio de experiência de 21 a 35 dias, enquanto 13 estudos (36,11%) apresentaram tempo médio de experiência de 45 a 120 dias e 6 estudos (16,66%) apresentaram de 7 a 14 dias. Seguindo o VOHC, os dentes da mandíbula superior - I3, C, P3, P4, M1, e o maxilar inferior - C, P3, P4, M1 devem estar presentes e intactos, com oclusão normal e pontuações devem ser feitas nas superfícies orais dos dentes em ambos os lados da boca. O dente afetado varia de acordo com o tamanho do animal, em geral, os artigos avaliaram o terceiro incisivo (E3); canino (C); segundo pré-molar (P2), terceiro pré-molar (P3), quarto pré-molar (P4) e primeiro molar (M1), tanto na mandíbula quanto na maxila (Tabela 2)

3.4. Estratégias para melhorar a saúde oral no homecare

Os cuidados com a saúde oral necessitam de manutenção diária. Esta revisão destaca dois fatores na manutenção da saúde oral dos cães: os princípios ativos e a via de utilização dos princípios ativos nos produtos avaliados.

3.4.1. Princípios ativos

Os ingredientes ativos foram pesquisados, isolados ou comparados com o outro, como foco preventivo para doenças bucais em cães (apresentado em ordem de maior ocorrência nos artigos): polifosfatos (30,95%), fitogênicos (21,43%), clorexidina (14,29%), enzimas (9,52%), vitamina C (4,76%), xilitol (2,38%), adelmídro (2,38%) e probióticos (2,38%). Talvez o uso de outros termos de pesquisa semelhantes (por exemplo, bioativo) durante a fase de busca e seleção de artigos poderia modificar o resultado encontrado. Anteriormente, os estudos visavam verificar os efeitos do uso de dietas contendo clorexidina e fosfatos. Atualmente, a pesquisa ficou interessada em avaliar os efeitos do uso de fitogênicos, na forma de spray ou incluídos nas dietas dos cães. O foco da discussão são os três agentes ativos. Polifosfatos, como hexametáfosfato e tripolifosfatos, funcionam como quelantes de cálcio salivar, impedindo a mineralização da placa (Paiva e outros, 2007). Um total de 30,95% dos estudos avaliou os polifosfatos, encontrados na forma de hexametáfosfato de sódio (60%) ou tripolifosfato (26,4%) ou pirofosfato (13,3%), incluído na alimentação (comida ou guloseima). Esses aditivos foram eficazes na redução da formação de cálculos dentários, halitose e gengivite. Estudos publicados com diferentes produtos contendo polifosfatos apresentam efeitos benéficos na reduzindo o acúmulo de placa, cálculo e estimulação do fluxo salivar (Mateo e outros, 2020; Stookey, 2009).

Os fitogênicos são metabólitos secundários das plantas e possuem diversas ações, tais como: antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana, antiviral, e atividades antifúngicas (Low
40

et al., 2014). Na presente revisão 21,43% dos estudos avaliaram os efeitos dos fitogênicos na saúde bucal de cães. Os principais fitogênicos utilizados isoladamente ou em associação foram: chá verde (3 artigos); timol e mentol; romã (2 artigos); salsa: mirtilo; mamão; eucalipto; Echinacea. Dos nove estudos que utilizaram fitogênicos, três foram na forma de mastigação dental, dois foram na forma de pasta e/ou géis, três estavam na forma de solução líquida (spray, via água) e um foi incluído na dieta. A aplicação de fitogênicos via ração canina é um método eficaz para a prevenção de doenças periodontais (Hennet et al., 2006; Torkan, 2015), devido às suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes, antissépticas e anti-inflamatórias. Ação. O fornecimento de água de extrato de chá verde a 0,8% apresentou uma média Redução de 37% na formação de placa nas primeiras duas semanas de avaliação e redução do índice de placa e cobertura aos 28 dias de avaliação (Lindinger, 2016). A oferta de fitogênicos via guloseimas e biscoitos também mostra promessa. Santos e cols. (2021) desenvolveram biscoitos assados com diferentes fitogênicos sob avaliação e concluiu que a romã extrato (0,9%) reduziu a área coberta por cálculo dentário em cães, tendo um efeito semelhante ao uso de hexametáfosfato de sódio.

A clorexidina é um antisséptico sintetizado quimicamente com amplo espectro de ação. Seus atos aumentando a permeabilidade da membrana celular bacteriana, precipitando macromoléculas no citoplasma, causando lise celular bacteriana e posterior morte (Serra et al., 2018; Severiano et al., 2010). Os artigos que avaliam a clorexidina (16,67%) avaliaram a ação bacteriostática na prevenção e tratamento de doenças relacionadas com a formação de placa, e os diferentes vias de aplicação: solução líquida, na forma de bochechos e géis, sprays e mucoadesivos ou mastigações dentais. O menor nível de clorexidina avaliado foi de 0,12% (Jeusette et al., 2016) e o mais alto foi de 20% (Kozlovsky et al., 1992). A absorção da clorexidina é mínimo, e tem baixa toxicidade. Alguns estudos conduzidos com clorexidina

marcados radioativamente indicaram que a penetração na mucosa e na gengiva é baixa, com pouco desconforto gastrointestinal. absorção (Case, 1977).

Table 2 - Relationship between the size of dogs and the tooth evaluated in the study.

Reference	Breeds size	Teeth Assessed
Lindinger, 2016	Small: 7 Medium: 10 Large: 1	I3, C, P3, P4 e M1
Milella et al., 2014	Small: 20 Medium: 8 Large: 13	Maxillary sets: All six incisor; left side Canine/Premolar + P1–3, P4 + M1, M2; right side Canine/ Premolar + P1–3, P4 + M1, M2 Mandibular sets: All six incisors + both canines, left side P1–4, Left side molars 1–3
Logan et al., 2002	Small: 2	Maxillary sets: I3, C, 3-4P, 1 M. Mandibular sets: C, 2–4P, 1 M
Bonello et al., 2008	Small: 4 Medium: 3 Large: 5	Maxillary sets: I3, C, 2–4P, 1 M Mandibular sets: C, 2–4P, 1 M
Rawlings et al., 1998	Small: 5	Maxillary sets: I3, C, 2–4P, 1 M Mandibular sets: C, 2–4P, 1 M
Paiva et al., 2007	Large: 1	Maxillary sets: C, P2–4, M
Rawlings et al., 1997	Small: 2	Maxillary sets: I3, C, 2–4P, 1 M Mandibular sets: C, 2–4P, 1 M
Pinto CFD et al., 2008	Large: 1	Maxillary and Mandibular sets: C, 2–4P
Allan et al., 2019	Small: 8 Medium: 6 Large: 5	Maxillary sets: I3, C, 2–4P, 1 M
Do et al., 2019	Small: 1	Maxillary sets: I3 Mandibular sets: C, 2–4P, 1 M
Sitzman, 2013	Small: 1	Maxillary sets: I3, C, 3-4P, 1 M Mandibular sets: C, 3-4 PM, 1 M

3.4.2. Forma de utilização do princípio ativo

As formas de aplicação dos princípios ativos utilizados nos estudos encontrados nesta revisão foram mastigáveis (38,89%), solução via água (16,67%), via comida (13,89%), via biscoito (13,89%), pasta ou gel (11,11%), mucoadesivo ou selante (5,56%). Em comparação com a refeição principal, o nível de calorias em produtos mastigáveis como mastigações dentárias ou couros é insignificante. Existem vários produtos disponíveis no mercado, desenvolvidos como uma forma de diversão para estimular mastigar. Devido à sua abrasão mecânica, ajudam a reduzir o acúmulo de substrato dental, podendo ou não conter substâncias ativas (Logan et al., 2002). Esta revisão aponta o mastigável como o principal formato de pesquisa sobre a saúde bucal de cães. Agentes ativos inseridos em mastigações dentárias podem ter uma ação eficaz e significativa na redução da formação de cálculo dentário. Alguns componentes ajudam a prevenir o mau hálito. A adição de ingredientes funcionais como fitogênicos, prebióticos, e fibras especiais, também promovem saúde e bem-estar no cão além saúde bucal (Silva et al., 2020; Stookey et al., 1996, 1995).

Pele e ossos bovinos podem ser incluídos na rotina diária dos cães para promover a saúde bucal. Alguns cães aceitam bem as tiras de couro e o atrito durante a mastigação ajuda a remover a placa. Ossos podem promover uma redução de até 57,7% de cálculo dentário (Pinto et al., 2020). No entanto, alguns estudos associaram o consumo de osso com perfuração visceral, problemas e formação de concreções esofágicas e intestinais (Gianella e outros, 2009). Nesta revisão, nenhuma pesquisa relatou esses efeitos adversos. O consumo de ossos crus é eficaz devido ao atrito causado pelo osso em contato com a placa bacteriana nos dentes (Davies et al., 2019), mas o fato de serem crus pode causar contaminação por *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Clostridium sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Espécies de Yersinia* e *Campylobacter*.

Ossos cozidos não são recomendados porque o cozimento altera a estrutura do colágeno, tornando-os mais letais do que ossos crus em termos de perigos de perfurações do trato digestivo (Marx e outros, 2016). Além disso, o uso de ossos duros pode causar fraturas em dentes de cães. Um estudo usando o quarto dente pré-molar de cadáveres de cães realizada por Soltero-Rivera et al. (2019) observaram que a média força sustentada máxima no ponto de fratura foi de 1281 N em uma média ângulo de impacto de 59,7°

As soluções são formuladas para limpar e refrescar a cavidade oral. Embora as soluções odontológicas não substituam a escovação diária, elas ajudam a combater placa bacteriana, reduz o acúmulo de tártaro e previne doenças gengivais (Pieri e outros, 2010). Substâncias como clorexidina, xilitol, enzimas e fitogênicos podem ajudar a inibir a liberação de compostos de enxofre, reduzindo mau hálito (Lindinger, 2016). Sprays à base de fitogênicos têm sido estudados para avaliar o potencial de prevenção da formação de placa, gengivite e doenças periodontais em cães, com resultados estatisticamente significativos no efeito antibacteriano na cavidade oral (Lindinger, 2016). A escovação diária dos dentes em cães é a principal forma de manter a saúde bucal. A placa formada pelo biofilme bacteriano é macia o suficiente para ser removida com a escovação, porém, após a formação do tártaro, torna-se mais resistente. O uso de princípios ativos como clorexidina, polifosfatos e fitogênicos auxiliam na remoção da placa dental (Smith e Smithson, 2014). Baixo e outros. (2014) observaram uma redução na placa e índice de halitose com o uso de um gel contendo fitogênicos, aplicado duas vezes por dia durante um período de 4 semanas. Hennem (2002) usou clorexidina gel dental com técnica de aplicação padronizada, com 10 movimentos de vaivém com o dedo indicador, resultando em redução de 32,9% na o índice de placa. Possivelmente, essa redução no índice de placa foi apenas alcançada devido ao efeito antimicrobiano dos fitogênicos e clorexidina.

Alguns alimentos comerciais para animais de estimação têm croquetes com textura abrasiva, e o consumo periódico pode reduzir significativamente a formação de placa dentária e inflamação gengival (Hennet et al., 2007; Rawlings et al., 1997). Dietas úmidas ou caseiras, com textura mais macia, favorecem o acúmulo de placa bacteriana, que pode resultar em periodontite (Logan e outros, 2002). Como os cães não têm o hábito de mastigar, o uso de ativos agentes leva a uma maior eficiência dessas rações na saúde bucal. Hennet e outros (2007) observaram que o tamanho da ração interfere na capacidade abrasiva para reduzir placa e tártaro e que a adição de hexametáfosfato de sódio aumentou a eficácia, reduzindo o acúmulo de cálculo dentário em cães. Hexametáfosfato de sódio aplicado na alimentação é um ingrediente ativo eficaz na saúde bucal de cães e pode ser adicionado como cobertura no granulado ou dentro da ração massa (Pinto et al., 2020). Os mucoadesivos chamados orabases são compostos por moléculas formadoras de hidrogel polímeros dispersos em uma base hidrofóbica e, ao entrar em contato com saliva, incham e aderem ao local da aplicação. Estudos mostram *in vitro* e eficácia *in vivo* de mucoadesivos contendo antissépticos e extratos vegetais no tratamento da doença periodontal em cães, sendo uma opção para tratamento preventivo (Kozlovsky et al., 1992; Silva et al., 2020). Dois estudos recuperados na revisão usaram mucoadesivo. Bonello e Squar zoni (2008) mostraram que o uso de um mucoadesivo contendo adelmídrolo em cães, aplicado três vezes ao dia, reduziu a placa e a gengiva inflamação por um período de 45 dias.

O outro estudo com mucoadesivo à base de clorexidina utilizou uma tecnologia de liberação lenta para o ingrediente ativo (Kozlovsky et al., 1992), após oito semanas 88% das superfícies vestibulares e 52% das superfícies linguais dos cães dentes não tinham placa. Quanto aos selantes, estes são compostos por polímeros (ácido poli-L-láctico, ácido poliglicólico) e são utilizados para prevenir a acúmulo de placa em cães. Apresentam bom potencial de bioadesão na mucosa oral, possibilitando a adição de um princípio ativo, que é

liberado na região em pequenas quantidades (Labib e Aldawsari, 2015). Além disso, os selantes agem como uma barreira hidrofóbica ligando-se ao dente esmalte, repelindo a fixação da placa bacteriana. Sitzman (2013) usou um selante nos dentes de cães e encontrou uma redução de 30% na placa em comparação com cães que não receberam o tratamento.

Conclusão

Os resultados de 36 artigos mostraram que uma ampla variedade de ingredientes ativos tem recebido atenção por seus benefícios à saúde bucal de cães. Dentre os princípios ativos utilizados, os polifosfatos foram os mais testados. Outro resultado importante deste estudo foi que a gengivite índice é uma métrica comum para avaliar a saúde bucal dos animais. Entre os países pesquisados, os Estados Unidos foram classificados como o primeiro no estabelecimento de investigações. Tem havido um interesse crescente em saúde bucal canina e doença periodontal nos últimos 10 anos, medida pelo número de publicações científicas, provavelmente a razão é a estreita relação entre cães e donos e o impacto de más hábitos, um dos primeiros sinais de alerta para problemas de saúde bucal, tem em sua interação. Além disso, há uma tendência para o aumento da pesquisa sobre este tema, focando principalmente em diferentes medicamentos fitoterápicos.

Funding

Not applicable.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval

The manuscript does not contain clinical studies or patient data.

Consent to participate

Not applicable.

Availability of data and material

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author.

Code availability

Not applicable.

Authors' contributions

All authors contributed to the study and reviewed the final manuscript. Conceived study: Priscila de Oliveira Moraes. Performed research: Evelyn Louise Candida Machado Barbosa. Analyzed data: Priscila de Oliveira Moraes. Wrote the paper: Evelyn Louise Candida Machado Barbosa, Paula Gabriela Pires, Priscila de Oliveira Moraes, Lucélia Hauptli.

Referências

- Agarwal, E., Bajaj, P., Guruprasad, C.N., Naik, S.B., & Pradeep, A.R, 2011. Probiotics: A novel step towards oral health. *Arch Oral Sci Res.*2011;1(2):108–15
- Alvares, J. *et.al.* 2002. The Nutrient's role in the periodontal disease. *Araraquara*, v.59, n.4, p.277-279
- Adepu Rakesh, Raghavender KBP, Gireesh kumar V, Ramesh N. 2018. A clinical study on the incidence of periodontal diseases in dogs and their surgical management. *Pharma Innovation*; 7(4):290-292.
- Andre, C. J., Lovallo, V., & Spencer, R. M. (2021). The effects of bed sharing on sleep: From partners to pets. *Sleep Health*, 7(3), 314-323.
- Abdalla SL, Silva MFA, Pereira ARC, Azevedo FD, Fernandes JI, Minono GP, et al. 2009. Computer quantification for the evaluation of dental plaque and dental calculus index in the digital image of vestibular surface of the teeth of dogs. *Pesq Vet Bras*; 29: 666–672.
- Anturaniemi,J., Barrouin-Melo,S.M., Zaldivar-López,S., Sinkko,H.&Hielm-Björkman,A. 2019. Owners' perception of acquiring infections through raw pet food: a comprehensive internet-based survey. *Vet Rec*,30;185(21):658
- Bonifait, L., Chandad, F. & Grenier, D. 2009. Probiotics for oral health: myth or reality? *Journal Canadian Dental Association* 75, 585–590.
- Champe, P.C.; Harvey, R.A.; Ferrier, D. R. *Bioquímica Ilustrada*. 2012. 5 ed. Porto Alegre: Artmed.
- Carreira, L Miguel et al. 2015. Relationship Between Gender, Age, and Weight and the Serum Ionized Calcium Variations in Dog Periodontal Disease Evolution. *Topics in companion*

animal medicine vol. 30,2: 51-6. doi:10.1053/j.tcam.2015.07.001.

Case D. E. (1977). Safety of Hibitane. I. Laboratory experiments. *Journal of clinical periodontology*, 4(5), 66–2. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1977.tb00052.x>.

Crossley D.; Penman, S. 1995. Manual of small dentistry. 2. ed. Gloucestershire: BSVA. de Cock, P., Mäkinen, K., Honkala, E., Saag, M., Kennepohl, E., & Eapen, A. (2016). Erythritol Is More Effective Than Xylitol and Sorbitol in Managing Oral Health Endpoints. *International journal of dentistry*, 2016, 9868421. <https://doi.org/10.1155/2016/9868421>.

Dias, F. G. G., Ventura, V. N. de O. ., Oliveira, A. R. de, Dias, L. G. G. ., Muniz, K. V. de O., Reis, L. O. ., & Pereira, L. de F. . (2020). Retrospective analysis of dogs and cats diagnosed with periodontal disease in the Dentistry sector at the University of Franca and the relationship with predisposing factors. *Research, Society and Development*,9(10), e4979108775. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8775>.

DuHadway, M. R., Sharp, C. R., Meyers, K. E., & Koenigshof, A. M. (2015). Retrospective evaluation of xylitol ingestion in dogs: 192 cases (2007-2012).*Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001)*,25(5), 646–654. <https://doi.org/10.1111/vec.12350>

Decker, E. M., Maier, G., Axmann, D., Brex, M., & von Ohle, C. (2008). Effect of xylitol/chlorhexidine versus xylitol or chlorhexidine as single rinses on initial biofilm formation of cariogenic streptococci.*Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*,39(1), 17–22.

Dunayer, Eric. (2006). New findings on the effects of xylitol ingestion in dogs. *Veterinary Medicine*. 101. 791-798.

Dean, I & Jackson, F & Greenough, R. (1996). Chronic (1-Year) Oral Toxicity Study of Erythritol in Dogs. *Regulatory toxicology and pharmacology : RTP*. 24. S254-60. 10.1006/rtp.1996.0106.

DuPont G. A. (1998). Prevention of periodontal disease. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 28(5), 1129–1145. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(98\)50106-4](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(98)50106-4).

Davies, R. H., Lawes, J. R., & Wales, A. D. (2019). Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *The Journal of small animal practice*,60(6), 329–339. <https://doi.org/10.1111/jsap.13000>

Davies, R. M., Jensen, S. B., Schiott, C. R., & Löe, H. (1970). The effect of topical application of chlorhexidine on the bacterial colonization of the teeth and gingiva. *Journal of periodontal research*, 5(2), 96–101. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1970.tb00699.x>.

Ellingsen, J. E., Rølla, G., & Eriksen, H. M. (1982). Extrinsic dental stain caused by chlorhexidine and other denaturing agents. *Journal of clinical periodontology*, 9(4), 317–322. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1982.tb02098.x>

Eapen, A. K., de Cock, P., Crincoli, C. M., Means, C., Wismer, T., & Pappas, C. (2017). Acute and sub-chronic oral toxicity studies of erythritol in Beagle dogs. *Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 105, 448–455. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.04.049>.

Fredriksson-Ahomaa, M., Heikkilä, T., Pernu, N., Kovanen, S., Hielm-Björkman, A., & Kivistö, R. (2017). Raw Meat-Based Diets in Dogs and Cats.*Veterinary sciences*,4(3), 33. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030033>.

Gjermeo, P., Baastad, K. L., & Rølla, G. (1970). The plaque-inhibiting capacity of 11 antibacterial compounds. *Journal of periodontal research*, 5(2), 102–109. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1970.tb00700.x>.

Gorrel, C, 1996. Basic treatment of periodontal disease, *Veterinary Practice*. Volume 28, n 2 p. 10-12, December.

- Gianella, P., Pfammatter, N. S., & Burgener, I. A. (2009). Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs. *The Journal of small animal practice*, 50(12), 649–654. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00845.x>
- Gioso, M. A., Shofer, F., Barros, P. S., et al. (2001) Mandible and mandibular first molar tooth measurements in dogs: relationship of radiographic height to body weight. *Journal of Veterinary Dentistry*.
- Greene, J. C., Vermillion, J. R. (1964). The simplified oral hygiene index. *Journal of American Dental Association (1939)*, 68, 7–13. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1964.0034>
- Gad T. (1968). Periodontal disease in dogs. 1. Clinical investigations. *Journal of periodontal research*, 3(4), 268–272. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1968.tb01929.x>
- Gales, M. A., & Nguyen, T. M. (2000). Sorbitol compared with xylitol in prevention of dental caries. *The Annals of pharmacotherapy*, 34(1), 98–100. <https://doi.org/10.1345/aph.19020>.
- Hull, P. S., Soames, J. V., & Davies, R. M. (1974). Periodontal disease in a Beagle dog colony. *Journal of comparative pathology*, 84(2), 143–150. [https://doi.org/10.1016/0021-9975\(74\)90055-3](https://doi.org/10.1016/0021-9975(74)90055-3).
- Holmstrom SE. 2000 Homecare instruction. In: Holmstrom SE ed. *Veterinary dentistry for the technician and office staff*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000; 183-195
- Harvey C. E. (1998). Periodontal disease in dogs. Etiopathogenesis, prevalence, and significance. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 28(5), 1111–vi. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(98\)50105-2](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(98)50105-2).
- Harvey, C. E., Shofer, F. S., & Laster, L. (1994). Association of age and body weight with periodontal disease in North American dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 11(3), 94–105.
- Haynes, R. B.: 1976. A critical review of the 'determinants' of patient compliance with therapeutic regimens. In: Sackett, D. L., and Haynes, R. B., (eds.) *Compliance with Therapeutic Regimens*, pp 26-39, Baltimore, John Hopkins Press.
- Holmstrom, S. E., Bellows, J., Colmery, B., Conway, M. L., Knutson, K., Vitoux, J., & AAHA (2005). AAHA dental care guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 41(5), 277–283. <https://doi.org/10.5326/0410277>
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature reviews. Gastroenterology & hepatology*, 11(8), 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- Isogai, H., Isogai, E., Okamoto, H., Shirakawa, H., Nakamura, F., Matsumoto, T., Watanabe, T., Miura, H., Aoi, Y., & Kagota, W. (1989). Epidemiological study on periodontal diseases and some other dental disorders in dogs. *Nihon juigaku zasshi. The Japanese journal of veterinary science*, 51(6), 1151–1162. <https://doi.org/10.1292/jvms1939.51.1151>
- Juvel, F., Pinilla, M., Shiel, R. E., & Mooney, C. T. (2010). Oesophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval. *Irish veterinary journal*, 63(3), 163–168. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-63-3-163>
- Kyllar, Michal & Witter, Kirsti. (2005). Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Vet Med*. 50. 10.17221/5654-VETMED.
- Konig, K.G. (2000). Diet and oral health. *Int. Dent. J.*, v.50, p.162-174.
- Lobene R. R. (1968). Effect of dentifrices on tooth stains with controlled brushing. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 77(4), 849–855. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1968.0298>.

- Löe, H., & Schiott, C. R. (1970). The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *Journal of periodontal research*, 5(2), 79–83. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1970.tb00696.x>.
- Listgarten M. A. (1988). The role of dental plaque in gingivitis and periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 15(8), 485–487. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1988.tb01019.x>
- Löe, H., & Schiott, C. R. (1970). The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *Journal of periodontal research*, 5(2), 79–83. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1970.tb00696.x>
- Logan, E. I., & Boyce, E. N. (1994). Oral health assessment in dogs: parameters and methods. *Journal of veterinary dentistry*, 11(2), 58–63.
- Löe H. (1967). The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *Journal of periodontology*, 38(6), 610–616. <https://doi.org/10.1902/jop.1967.38.6.610>
- Leib, M. S., & Sartor, L. L. (2008). Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(7), 1021–1025. <https://doi.org/10.2460/javma.232.7.1021>
- Labib, G. S., & Aldawsari, H. (2015). Innovation of natural essential oil-loaded Orabase for local treatment of oral candidiasis. *Drug design, development and therapy*, 9, 3349–3359. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S85356>.
- Ly, K. A., Riedy, C. A., Milgrom, P., Rothen, M., Roberts, M. C., & Zhou, L. (2008). Xylitol gummy bear snacks: a school-based randomized clinical trial. *BMC oral health*, 8, 20. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-8-20>.
- Marx, F. R., Machado, G. S., Pezzali, J. G., Marcolla, C. S., Kessler, A. M., Ahlström, Ø., & Trevizan, L. (2016). Raw beef bones as chewing items to reduce dental calculus in Beagle dogs. *Australian veterinary journal*, 94(1-2), 18–23. <https://doi.org/10.1111/avj.12394>.
- Mussatto, Solange & Roberto, Ines. (2001). Hydrolysate detoxification with activated charcoal for xylitol production by *Candida guilliermondii*. *Biotechnology Letters*. 23. 1681-1684. 10.1023/A:1012492028646.
- Mäkinen, K. K., Isotupa, K. P., Kivilompolo, T., Mäkinen, P. L., Toivanen, J., & Söderling, E. (2001). Comparison of erythritol and xylitol saliva stimulants in the control of dental plaque and mutans streptococci. *Caries research*, 35(2), 129–135. <https://doi.org/10.1159/000047444>.
- Munro, I. C., McGirr, L. G., Nestmann, E. R., & Kille, J. W. (1996). Alternative approaches to the safety assessment of macronutrient substitutes. *Regulatory toxicology and pharmacology : RTP*, 23(1 Pt 2), S6–S14. <https://doi.org/10.1006/rtp.1996.0016>.
- Mazon, MS, Moura, WG. 2017. Cachorros e humanos: Mercado de rações pet em perspectiva sociológica. *Civitas, Revista Ciências Sociais*; 17(1):138-158.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264–W64. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>.
- Marshall, M. D., Wallis, C. V., Milella, L., Colyer, A., Tweedie, A. D., & Harris, S. (2014). A longitudinal assessment of periodontal disease in 52 Miniature Schnauzers. *BMC veterinary research*, 10, 166. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-166>.
- Magnusson, B., & Heyden, G. (1973). Autoradiographic studies of ¹⁴C-chlorhexidine given orally in mice. *Journal of periodontal research. Supplement*, 12, 49–54. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1973.tb02164.x>
- Nishida, M., Grossi, S. G., Dunford, R. G., Ho, A. W., Trevisan, M., & Genco, R. J. (2000). Dietary vitamin C and the risk for periodontal disease. *Journal of periodontology*, 71(8), 1215–1223. <https://doi.org/10.1902/jop.2000.71.8.1215>.

Nayak, P. A., Nayak, U. A., & Mythili, R. (2010). Effect of Manuka honey, chlorhexidine gluconate and xylitol on the clinical levels of dental plaque. *Contemporary clinical dentistry*, 1(4), 214–217. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.76386>.

Onishi, H., and Saito, S. (1960). Polyols in sake. *Hakko Kogaku Zasshi* of erythritol in rats. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 24(2), S237–S246. *shii* 38, 536–538.

Ramesh, A., Varghese, S. S., Doraiswamy, J. N., & Malaiappan, S. (2016). Herbs as an antioxidant arsenal for periodontal diseases. *Journal of intercultural ethnopharmacology*, 5(1), 92–96. <https://doi.org/10.5455/jice.20160122065556>.

Roudebush, P., Logan, E., & Hale, F. A. (2005). Evidence-based veterinary dentistry: a systematic review of homecare for prevention of periodontal disease in dogs and cats. *Journal of veterinary dentistry*, 22(1), 6–15. <https://doi.org/10.1177/0898756405022001011>

Raff, A., & Hunt, L. C. (2012). Probiotics for periodontal health: a review of the literature. *Journal of dental hygiene : JDH*, 86(2), 71–81.

Rousseau, A., Prittie, J., Broussard, J.D., Fox, P.R. and Hoskinson, J. (2007), Incidence and characterization of esophagitis following esophageal foreign body removal in dogs: 60 cases (1999–2003). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 17: 159-163. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2007.00227.x>.

Riggio, M. P., Lennon, A., Taylor, D. J., & Bennett, D. (2011). Molecular identification of bacteria associated with canine periodontal disease. *Veterinary microbiology*, 150(3-4), 394–400. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.03.001>.

Santos, N. S.; Carlos, R. S. A.; Albuquerque, G. R. 2012. Doença periodontal em cães e gatos - revisão de literatura. *Medvep – Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*, Curitiba, v. 10, n. 32, p. 30-41.

Schiff, T., Proskin, H. M., Zhang, Y. P., Petrone, M., & DeVizio, W. (2006). A clinical investigation of the efficacy of three different treatment regimens for the control of plaque and gingivitis. *The Journal of clinical dentistry*, 17(5), 138–144.

Serra, E., Hidalgo-Bastida, L. A., Verran, J., Williams, D., & Malic, S. (2018). Antifungal Activity of Commercial Essential Oils and Biocides against *Candida Albicans*. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.3390/pathogens7010015>.

Severiano, M. E., Simão, M. R., Porto, T. S., Martins, C. H., Veneziani, R. C., Furtado, N. A., Arakawa, N. S., Said, S., de Oliveira, D. C., Cunha, W. R., Gregório, L. E., & Ambrósio, S. R. (2010). Anticariogenic properties of ent-pimarane diterpenes obtained by microbial transformation. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 15(12), 8553–8566. <https://doi.org/10.3390/molecules15128553>.

Silva, T. M., Bolzan, T., Zanini, M. S., Alencar, T., Rodrigues, W. D., Bastos, K. A., Severi, J. A., Resende, J. A., & Villanova, J. (2020). Development and Evaluation of a Novel Oral Mucoadhesive Ointment Containing Pomegranate Peel Extract as an Adjuvant for Oral Hygiene of Dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 37(3), 133–140. <https://doi.org/10.1177/0898756420973470>.

Shindou, T., Sasaki, y., Miki, H., Eguchi, T., Hagiwara, K., and Ichiand bulk sweeteners in the UK, 1987–1988. *Food Surveillance kawa*, T. (1988). Determination of erythritol in fermented foods by Paper No. 29. high-performance liquid chromatography. *J. Food Hyg. Soc. Jpn.*

STATISTA. 2022. CONSUMER GOODS AND FMCG MARKET. REVENUE OF THE PET FOOD MARKET WORLDWIDE BY COUNTRY IN 2021 (IN MILLION U.S. DOLLARS). DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.STATISTA.COM/FORECASTS/758605/REVENUE-OF-THE-PET-FOOD-MARKET-WORLDWIDE-BY-COUNTRY](https://www.statista.com/forecasts/758605/revenue-of-the-pet-food-market-worldwide-by-country)>. ACESSO EM 17 DE MARÇO DE 2022.

Teughels, W., Loozen, G., & Quirynen, M. (2011). Do probiotics offer opportunities to manipulate the periodontal oral microbiota? *Journal of clinical periodontology*, 38 Suppl 11, 159–177. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01665.x>.

Turesky, S., Gilmore, N. D., & Glickman, I. (1970). Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *Journal of periodontology*, 41(1), 41–43. <https://doi.org/10.1902/jop.1970.41.41.41>.

Varela-López, A., Navarro-Hortal, M. D., Giampieri, F., Bullón, P., Battino, M., & Quiles, J. L. (2018). Nutraceuticals in Periodontal Health: A Systematic Review on the Role of Vitamins in Periodontal Health Maintenance. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 23(5), 1226. <https://doi.org/10.3390/molecules23051226>.

VOHC - VETERINARY ORAL HEALTH COUNCIL. The VOHC Seal of Acceptance. [Online] <http://www.vohc.org>. Acessado em 22 de janeiro de 2008.

Wallis, C., Patel, K. V., Marshall, M., Staunton, R., Milella, L., Harris, S., & Holcombe, L. J. (2018). A longitudinal assessment of periodontal health status in 53 Labrador retrievers. *The Journal of small animal practice*, 59(9), 560–569. <https://doi.org/10.1111/jsap.12870>.

Wallis, C., Pesci, I., Colyer, A., Milella, L., Southerden, P., Holcombe, L. J., & Desforges, N. (2019). A longitudinal assessment of periodontal disease in Yorkshire terriers. *BMC veterinary research*, 15(1), 207. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1923-8>.

Walsh L. J. (2003). Mast cells and oral inflammation. Critical reviews in oral biology and medicine: an official publication of the American Association of Oral Biologists, 14(3), 188–198. <https://doi.org/10.1177/154411130301400304>.

Warrick J, Gorrel C.(1997). A more sensitive method of scoring calculus. Proc. of 11th Annual Veterinary Dental Forum. Denver, USA., 134-136.

Wiggs, R.B. and Lobprise, H.B. (1997) Periodontology. In *Veterinary Dentistry, Principles and Practice*, Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, PA.186-231

Lista complementar

Allan, R. M., Adams, V. J., & Johnston, N. W. (2019). Prospective randomised blinded clinical trial assessing effectiveness of three dental plaque control methods in dogs. *The Journal of small animal practice*, 60(4), 212–217. <https://doi.org/10.1111/jsap.12964>.

Bonello, D., & Squarzoni, P. (2008). Effect of a mucoadhesive gel and dental scaling on gingivitis in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 25(1), 28–32. <https://doi.org/10.1177/089875640802500108>.

Brown, W. Y., & McGenity, P. (2005). Effective periodontal disease control using dental hygiene chews. *Journal of veterinary dentistry*, 22(1), 16–19. <https://doi.org/10.1177/089875640502200102>.

Carciofi, A.C.; Bazolli, R.S.; Barbudo, G.R. et al. (2007). Efeito de um biscoito extrusado com cobertura de pirofosfato de sódio sobre o cálculo e a placa dentária pré-existent em cães. *ARS Veterinária*, v.23, p.47-53. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300005>.

Clarke, D. E., Kelman, M., & Perkins, N. (2011). Effectiveness of a vegetable dental chew on periodontal disease parameters in toy breed dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 28(4), 230–235. <https://doi.org/10.1177/089875641102800403>.

Do, K. H., Park, H. E., Kang, M. S., Kim, J. T., Yeu, J. E., & Lee, W. K. (2019). Effects of *Weissella cibaria* CMU on Halitosis and Calculus, Plaque, and Gingivitis Indices in Beagles. *Journal of veterinary dentistry*, 36(2), 135–142. <https://doi.org/10.1177/0898756419872562>.

Garanayak, N., Das, M., Patra, R. C., Biswal, S., & Panda, S. K. (2019). Effect of age on dental plaque deposition and its control by ultrasonic scaling, dental hygiene chew, and

chlorhexidine (0.2%w/v) in dogs. *Veterinary world*, 12(11), 1872–1876. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1872-1876>.

Gorrel, C., Warrick, J., & Bierer, T. L. (1999). Effect of a new dental hygiene chew on periodontal health in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 16(2), 77–81. <https://doi.org/10.1177/089875649901600203>.

Hennet P. (2002). Effectiveness of a dental gel to reduce plaque in beagle dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 19(1), 11–14. <https://doi.org/10.1177/089875640201900101>.

Hennet, P., Servet, E., & Venet, C. (2006). Effectiveness of an oral hygiene chew to reduce dental deposits in small breed dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 23(1), 6–12. <https://doi.org/10.1177/089875640602300101>.

Hennet, P., Servet, E., Soulard, Y., & Biourge, V. (2007). Effect of pellet food size and polyphosphates in preventing calculus accumulation in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 24(4), 236–239. <https://doi.org/10.1177/089875640702400405>.

Hennet P. (2001). Effectiveness of an enzymatic rawhide dental chew to reduce plaque in beagle dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 18(2), 61–64. <https://doi.org/10.1177/089875640101800201>.

Isogai, Emiko & Isogai, H. & Kimura, K. & Nishikawa, T. & Fujii, N. & Benno, Yoshimi. (2009). Effect of Japanese Green Tea Extract on Canine Periodontal Diseases. *Microb. Ecol. Health Dis.* 8. 57-61. 10.3109/08910609509141383.

Jeusette, I. C., Román, A. M., Torre, C., Crusafont, J., Sánchez, N., Sánchez, M. C., Pérez-Salcedo, L., & Herrera, D. (2016). 24-hour evaluation of dental plaque bacteria and halitosis after consumption of a single placebo or dental treat by dogs. *American journal of veterinary research*, 77(6), 613–619. <https://doi.org/10.2460/ajvr.77.6.613>.

Kozlovsky, A., Sintov, A., Zubery, Y., & Tal, H. (1992). Inhibition of plaque formation and gingivitis in beagle dogs by topical use of a degradable controlled-release system containing chlorhexidine. *Journal of dental research*, 71(9), 1577–1581. <https://doi.org/10.1177/00220345920710090601>

Lindinger M. I. (2016). Reduced Dental Plaque Formation in Dogs Drinking a Solution Containing Natural Antimicrobial Herbal Enzymes and Organic Matcha Green Tea. *Scientifica*, 2016, 2183623. <https://doi.org/10.1155/2016/2183623>.

Lage, A., Lausen, N., Tracy, R., & Allred, E. (1990). Effect of chewing rawhide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 197(2), 213–219.

Logan, E. I., Finney, O., & Hefferren, J. J. (2002). Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 19(1), 15–18. <https://doi.org/10.1177/089875640201900102>.

Lowe, C., & Anthony, J. (2020). Pilot study of the effectiveness of a xylitol-based drinking water additive to reduce plaque and calculus accumulation in dogs. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 61(1), 63–68.

Low, S. B., Peak, R. M., Smithson, C. W., Perrone, J., Gaddis, B., & Kontogiorgos, E. (2014). Evaluation of a topical gel containing a novel combination of essential oils and antioxidants for reducing oral malodor in dogs. *American journal of veterinary research*, 75(7), 653–657. <https://doi.org/10.2460/ajvr.75.7.653>.

Milella, L., Beckman, B., & Kane, J. S. (2014). Evaluation of an Anti-Plaque Gel for Daily Toothbrushing. *Journal of Veterinary Dentistry*, 31(3), 160–167. <https://doi.org/10.1177/089875641403100304>.

Mateo, A., Torre, C., Crusafont, J., Sallas, A., & Jeusette, I. C. (2020). Evaluation of Efficacy of a Dental Chew to Reduce Gingivitis, Dental Plaque, Calculus, and Halitosis in Toy

Breed Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 37(1), 22–28.
<https://doi.org/10.1177/0898756420926766>.

Pieri, Fábio & Mussi, Maria Carolina & Fiorini, J. & Schneedorf, José. (2010). Efeitos clínicos e microbiológicos do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis*) sobre bactérias formadoras de placa dental em cães. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia - ARQ BRAS MED VET ZOOTECA*. 62. 10.1590/S0102-09352010000300012.

Paiva, A.C. & Saad, Flávia & Leite, Carlos & Duarte, A. & Pereira, D.A.R. & Jardim, C.A.C.. (2007). Effectiveness of buccal hygiene coadjuvant used in the dogs feeding. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 59. 1177-1183.

Pinto, Caroline & Lehr, Willian & Pignone, Víviam & Chain, Caio & Trevizan, Luciano. (2020). Evaluation of teeth injuries in Beagle dogs caused by autoclaved beef bones used as a chewing item to remove dental calculus. *PLOS ONE*. 15. e0228146. 10.1371/journal.pone.0228146.

Pinto, A. B. F, Saad, Flávia & Leite, Carlos & Aquino, A. & Alves, M. & Pereira, D.. (2008). Tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio na prevenção do cálculo dentário em cães. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia - ARQ BRAS MED VET ZOOTECA*. 2008, v. 60, n. 6, pp. 1426-1431. Epub 09 Fev 2009. ISSN 1678-4162. 10.1590/S0102-09352008000600018.

Quest B. W. (2013). Oral health benefits of a daily dental chew in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 30(2), 84–87. <https://doi.org/10.1177/089875641303000203>.

Rawlings, J. M., Gorrel, C., & Markwell, P. J. (1998). Effect on canine oral health of adding chlorhexidine to a dental hygiene chew. *Journal of veterinary dentistry*, 15(3), 129–134. <https://doi.org/10.1177/089875649801500303>.

Rawlings, J. M., Gorrel, C., & Markwell, P. J. (1997). Effect of two dietary regimens on gingivitis in the dog. *The Journal of small animal practice*, 38(4), 147–151. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1997.tb03452.x>.

Stookey, G. K., Warrick, J. M., & Miller, L. L. (1995). Effect of sodium hexametaphosphate on dental calculus formation in dogs. *American journal of veterinary research*, 56(7), 913–918.

Stookey, G. K., Warrick, J. M., Miller, L. L., & Katz, B. P. (1996). Hexametaphosphate-Coated Snack Biscuits Significantly Reduce Calculus Formation in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 13(1), 27–30. <https://doi.org/10.1177/089875649601300105>.

Stookey G. K. (2009). Soft rawhide reduces calculus formation in dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 26(2), 82–85. <https://doi.org/10.1177/089875640902600202>.

Sitzman C. (2013). Evaluation of a hydrophilic gingival dental sealant in beagle dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 30(3), 150–155. <https://doi.org/10.1177/089875641303000303>.

Santos, M.K.R. & Baptista, L.M.S. & Hauptli, L. & Lima, André & Peres Netto, Diego & Dahlke, Fabiano & Moraes, Priscila De Oliveira. (2021). Development of baked biscuits containing propolis and pomegranate for oral health in dogs. *Animal Feed Science and Technology*. 280. 115056. 10.1016/j.anifeedsci.2021.115056.

Smith, M. M., & Smithson, C. W. (2014). Dental wax decreases calculus accumulation in small dogs. *Journal of veterinary dentistry*, 31(1), 26–29. <https://doi.org/10.1177/089875641403100103>

Torkan, Saam. (2015). Comparison of the Effects of an Herbal Mouthwash with Chlorhexidine on Surface Bacteria Counts of Dental Plaque in Dogs. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. 12. 955-959. 10.13005/bbra/1745.

Yimam M, Brownell L, Do S-G, Lee Y-C, Kim DS, Seo K, Jeong M, Kim S, Jia Q. Protective Effect of UP446 on Ligature-Induced Periodontitis in Beagle Dogs. *Dentistry Journal*. 2019; 7(2):33. <https://doi.org/10.3390/dj7020033>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema vigente de educação médica veterinária e a prática de aprendizagem contínua não se baseiam em avaliações rigorosas de evidências a favor ou contra determinadas opções de produtos *oral care*. Revistas e livros didáticos, por exemplo, mesmo aqueles que podem ser acessados rapidamente no curto espaço de tempo necessário para fazer decisões clínicas, podem não ser úteis para determinar riscos específicos e benefícios da gestão odontológica. Veterinários geralmente confiam na experiência clínica e talvez no julgamento apoiado pelo conselho de colegas que praticam de forma semelhante.

A revisão aponta para a necessidade constante de estudos comprobatórios em relação a esses produtos, que possam trazer cada vez mais uma segurança clínica para o incentivo a adoção de hábitos de cuidado oral diários aos pets, também como forma de auxiliar os médicos veterinários na definição de metas preventivas que possam atender os tutores em relação a esses cuidados diários, em vez de somente considerar a habitual intervenção odontológica profissional.

A ideia inicial deste projeto, era através desta revisão sistemática determinar o que já havia sido pesquisado por outros pesquisadores, que apresentassem evidências e o que era disponibilizado no mercado pet, e a partir disso, criar um projeto com o uso de Extrato de Chá Verde e Probióticos em um protótipo de Mucoadesivo, que posteriormente seria testado sua efetividade como uso alternativo de cuidado diário em pets. Todavia, este projeto teve que ser cancelado devido ao tempo, após quatro meses de tentativas para o crescimento das bactérias *Porphyromonas Gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* e *Prevotella*, em jarra de anaerobiose. As tentativas de crescimento seguiram com o uso de protocolos previamente já usados por outros pesquisadores. Porém, acredita-se que as cepas doadas já estavam mortas. Estas cepas

adquiridas por doação estavam sendo mantidas em criopreservação em freezers a -80°C , pelo menos desde 2013 para *Prevotella*, e desde 2019 para as demais cepas. Outra possibilidade levantada foi a necessidade da utilização de uma câmara de anaerobiose ao invés da jarra por ter maior controle sob o ambiente interno. As cepas nas jarras foram testadas com 48hs, 72hs, 4 dias e 7 dias, sem sinal de crescimento em nenhuma das placas. Apenas uma cepa de *Porphyromonas gingivalis* obteve crescimento em caldo, porém sem sucesso quando transportado para a placa. Foram preparados caldos em 20 ml de Ágar BHI, 20 ml de Ágar BHI + 2 ml de sangue, 20 ml de Ágar BHI + 2 ml de sangue + 0.04 ml de hemina + 0.02 ml de menadiona, 20 ml de Ágar Sangue, 20 ml de Ágar Mueller Hilton, 20 ml de Ágar Mueller Hilton + 2 ml de sangue, 20 ml de Ágar Mueller Hilton + 2 ml de sangue + 0.04 ml de menadiona + 0.02 ml de hemina, 20 ml de Ágar Brucella + 2 ml de sangue, 20 ml de Ágar Brucella + 2 ml de sangue + 0.04 ml de menadiona + 0.02 ml de hemina, sem sucesso de crescimento após serem colocados em ambiente anaeróbio. A última tentativa foi usada um preparo de caldo TSB (TRYPTICASE SOY BROTH em 30g), Extrato de Levedura 5g, L-cysteine Hydrochlomide 0.5g, Hemina 1 ml, Menadiona 0.2ml, água 1000ml. A partir deste preparo, foi adicionado a cepa ATCC *Porphyromonas gingivalis* num tubo plástico estéril com 500 ul de TSB enriquecido, e estriado com alça para a placa de Brucella enriquecida e submetida em ambiente anaeróbio, sem sinais de crescimento. O caldo TSB enriquecido e com a cepa foi submetido a ambiente anaeróbio, onde após 72hrs houve turvação, o mesmo novamente foi passado para uma placa Brucella (60ml) enriquecida com 3 ml de sangue + 0,12ml (120 ul) de hemina + 0.06ml (60 ul) de menadiona + 0,3 g de levedura 0,5%, em ambiente anaeróbio com gerador de anaerobiose, por 7 dias, não obtendo crescimento. Durante os 4 meses do desenvolvimento deste projeto, as tentativas não obtiveram sucesso desejado e pelo curto espaço de tempo que havia para a continuidade deste projeto, o mesmo foi suspenso.

Outro projeto então foi incluído, o projeto Petbioma, que tem como interesse estudar as bactérias presentes na boca e nas fezes dos cães, este projeto ainda está em andamento, na fase final do projeto (análise de sequenciamento), devido ao prazo da entrega desta dissertação, não foi possível a sua inclusão. Foram coletadas fezes e amostra de saliva de 40 cães das raças, entre eles: 10 cães da raça Lulu da Pomerania, 10 cães das raças Buldogue Francês, 10 cães das raças Pugs e 10 cães das Yorkshire Terrier com idade entre 2 a 7 anos, divididos entre 5 obesos e não obesos de cada raça.

O PCR para a amplificação do gene 16S foi ajustado, e o primeiro sequenciamento teste de amostras não teve sucesso, até o presente momento da escrita desta dissertação, a equipe estava na etapa de realizar o sequenciamento no MinION, depois da PCR de amplificação. As amostras que foram amplificadas com sucesso foram o swab de saliva e fezes de buldogues, porém ainda não foram amplificadas todas as amostras.

Este projeto segue em andamento com o resto dos integrantes da Equipe sob a orientação da Professora Priscila Oliveira Moraes.