

**COADJUVANTES DE HIGIENE BUCAL NA
ALIMENTAÇÃO DE CÃES**

ALESSANDRA COSTA PAIVA

2004

ALESSANDRA COSTA PAIVA

**COADJUVANTES DE HIGIENE BUCAL NA ALIMENTAÇÃO DE
CÃES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Monogástricos, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora
Prof^a Flávia Maria de Oliveira Borges Saad

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2004

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Paiva, Alessandra Costa

Coadjuvantes de higiene bucal na alimentação de cães / Alessandra
Costa Paiva. -- Lavras: UFLA, 2004.

67 p. : il.

Orientadora: Flávia Maria de Oliveira Borges Saad.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Coadjuvantes. 2. Placa bacteriana. 3. Higiene. 4. Alimentação. 5.
Cão. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD - 636.70893

ALESSANDRA COSTA PAIVA

**COADJUVANTES DE HIGIENE BUCAL NA ALIMENTAÇÃO DE
CÃES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Monogástricos, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 18 de outubro de 2004.

Prof. Walter Motta Ferreira - EV/UFGM

Prof. Carlos Artur Lopes Leite - DMV/ UFLA

Prof. Raimundo Vicente de Sousa - DMV/ UFLA

Prof. Paulo Borges Rodrigues - DZO/ UFLA

**Profª Flávia Maria de Oliveira Borges Saad
UFLA
(Orientadora)**

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL**

“... ainda que eu falasse a língua dos anjos, sem amor eu nada seria. “

Renato Russo

Aos meus pais, irmã, noivo e a todos os meus amigos, simplesmente por
existirem.

Sem vocês eu nada seria.

Ofereço

“... E aprende a construir todas as suas estradas no hoje, porque o terreno do amanhã é incerto demais para os planos, e o futuro tem o costume de cair em meio ao vão. “

Willian Sheakespear

Ao Carlos pelo amor, carinho, compreensão e por me apoiar também nesta fase,

A minha avó, que sempre me ensinou a amar e respeitar os animais, e que infelizmente não pode estar aqui entre nós para ver realizado o nosso sonho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, por me receber pela terceira vez e por me ajudar a atingir meus objetivos.

À minha orientadora Flávia Maria de Oliveira Borges, por me acolher em um dos momentos mais decisivos da minha vida profissional. Orientar deve até ser fácil, o difícil é ser mestre, no sentido real da palavra e amigo nos momentos certos, exigindo e compreendendo.

À Total Alimentos S.A. pelo apoio incondicional, sem o qual a realização deste trabalho não seria possível.

Ao Professor Dr. Carlos Artur Lopes Leite, pela co-orientação, pela amizade espontânea e por me ajudar imensamente no desenvolvimento de todo este trabalho.

Ao Professor Raimundo Vicente de Sousa pela amizade, apoio e sugestões que enriqueceram este trabalho.

Ao Professor Dr. Elias Tadeu Fialho, coordenador de pós-graduação, pelo apoio, compreensão e incentivo

A todos os professores dos Departamentos de Zootecnia e Medicina Veterinária pela formação acadêmica, apoio e confiança.

Aos ajudantes e colaboradores Anderson, Derli, Eutáquio e Carlos pelo grande auxílio e dedicação durante a condução do experimento.

A todos os colegas de pós-graduação pelos bons momentos vividos durante este período, em especial a Roberta, Renata, Valdir, Ezequiel, Márcio, Ellen, Elisângela, Simony e Vanessa.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

E a DEUS, que sempre esteve do meu lado, fazendo dos anseios realidades na minha vida.

BIOGRAFIA

ALESSANDRA COSTA PAIVA, filha de Leônidas João Salles Paiva e Silvia Lúcia Costa Paiva, nasceu em Varginha, MG.

Em julho de 1992 ingressou na Universidade Federal de Lavras, onde, em junho de 1997, obteve o título de Zootecnista.

Iniciou, em julho de 1998, o curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Minas Gerais, concluindo-o em 2002.

Em fevereiro de 2003 iniciou o curso de Pós-graduação em Zootecnia na mesma Universidade, estabelecendo os seus estudos na área de Nutrição de Monogástricos, com concentração em Nutrição de Cães e Gatos.

Em outubro de 2004 submeteu-se à defesa de Dissertação para obtenção do título de Mestre.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT.....	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Relação ser humano x cães x odontologia veterinária	3
2.2 Anatomia dental.....	4
2.3 Doença periodontal.....	6
2.3.1 Definição.....	6
2.3.2 Placa bacteriana	7
2.3.2.1 Microbiota associada à placa bacteriana.....	9
2.3.3 Etiologia, patogenia e sinais clínicos	10
2.3.4 Fatores predisponentes.....	13
2.4 Coadjuvantes.....	15
2.4.1 Alimentação x mastigação	15
2.4.2 Higiene bucal x Coadjuvantes	16
2.4.3 Fosfatos.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Local e duração dos trabalhos.....	21
3.2 Instalações.....	21
3.3 Animais utilizados	21
3.4 Dietas experimentais.....	22
3.5 Alimentação dos animais	26
3.6 Metodologia experimental	26
3.6.1 Preparação.....	27
3.6.2 Ambulatório veterinário.....	27
3.6.3 Protocolo Anestésico	28
3.6.4 Extração de Cálculo Dentário	29
3.6.5 Medição da placa bacteriana.....	31
3.7 Parâmetros avaliados	33
3.7.1 Avaliação da superfície.....	33

3.7.2 Avaliação da espessura	33
3.7.3 Dentes avaliados	33
3.8 Metodologia de cálculos	34
3.8.1 Parâmetros analisados	35
3.9 Análises estatísticas	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Cobertura, espessura e cobertura x espessura das placas bacterianas nos dentes maxilares	36
4.2 Cobertura, espessura e cobertura x espessura da placa bacteriana nos dentes mandibulares	40
4.7 Sulco gengival e pH	43
4.8 Relação custo-benefício	45
6 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Níveis de garantia e composição básica da ração seca fornecida.	24
TABELA 2.	Níveis de garantia e composição básica dos coadjuvantes fornecidos.	25
TABELA 3.	Índices médios relativos à medição da cobertura da placa bacteriana em dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	37
TABELA 4.	Índices médios relativos à medição da espessura da placa bacteriana em dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	37
TABELA 5.	Índices médios relativos à medição da cobertura x espessura da placa bacteriana em dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	38
TABELA 6.	Índices médios relativos à medição da cobertura da placa bacteriana em dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	41
TABELA 7.	Índices médios relativos à medição da espessura da placa bacteriana em dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	41
TABELA 8.	Índices médios relativos à medição da cobertura x espessura da placa bacteriana em dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	42
TABELA 9.	Índices médios relativos à medição do sulco gengival em dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	43

TABELA 10. Índices médios relativos à medição do sulco gengival em dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.	43
TABELA 11. Valores médios relativos à medição do pH da boca de cães submetidos a diferentes tratamentos.	44
TABELA 12. Valores médios relativos aos custos de extração de cálculos dentário, tratamento periodontal e uso de coadjuvantes em seis meses.	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Descrição anatômica do dente.	6
FIGURA 2. Animais utilizados no experimento.	22
FIGURA 3. Dietas experimentais.	23
FIGURA 4. Ambulatório.	28
FIGURA 5. Animal sedado.	29
FIGURA 6. Procedimento de extração de cálculo.	30
FIGURA 7. Antes da extração de cálculo dentário.	32
FIGURA 8. Depois da extração de cálculo dentário.	32
FIGURA 9. Medição da placa bacteriana (uso corantes).	32

RESUMO

PAIVA, Alessandra Costa. **Coadjuvantes de higiene bucal na alimentação de cães.** 2004. 67 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.¹

Embora a odontologia veterinária seja uma especialização relativamente nova, a doença dentária é um dos problemas mais comuns que afetam animais de companhia. Dentre as afecções que acometem a cavidade bucal a mais prevalente é a doença periodontal, cujo fator determinante é a placa bacteriana. A partir da década de 1990 foram lançados produtos que recebem em sua formulação minerais inibidores da formação da placa dentária. Reconhecendo a importância e os benefícios da saúde bucal dos cães e a dificuldade de controle da higiene dentária, o objetivo deste experimento foi avaliar a utilização coadjuvantes na alimentação de cães visando a diminuição da formação do cálculo dentário. O experimento foi realizado nas dependências da Total Alimentos. Foram utilizados 16 cães da raça Foxhound Americano. A metodologia utilizada foi a medição da ocorrência do cálculo dentário com sete dias de adaptação e vinte e um dias de fornecimento de cada tratamento. Os tratamentos foram: 1- Controle; 2- Coadjuvante 1 com ação mecânica; 3- Coadjuvante 2 c/ tripolifosfato de sódio e 4- Coadjuvante 3 c/ hexametáfostato de sódio. Os animais foram submetidos a uma remoção de cálculo dentário sob anestesia geral e, após 21 dias de tratamento, foram sedados e foi realizada a medição da placa bacteriana formada através do uso de marcadores (corantes-fucsina). Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que os biscoitos somente com ação mecânica não se mostraram efetivos em retardar o aparecimento da placa bacteriana, não sendo recomendados como forma de prevenção. Por sua vez, os coadjuvantes bucais contendo polifosfatos, quer sob a forma de tripolifosfato ou hexametáfostato de sódio, apresentaram uma ação efetiva e significativa na diminuição da formação do cálculo dentário, sendo recomendados como uma forma alternativa à escovação.

¹ **Comitê de Orientação:** Prof^a Flávia Maria de Oliveira Borges Saad – UFLA (orientadora), Prof. Carlos Artur Lopes Leite – UFLA, Prof. Raimundo Vicente de Souza - UFLA, Prof. Paulo Borges Rodrigues – UFLA.

ABSTRACT

PAIVA, Alessandra Costa. **Coadjuvants of buccal hygiene in dog feeding.** 2004. 67p. Dissertation (Master in Animal Science) - Federal University of Lavras - Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

Although, veterinary dentistry is a relatively new specialization, the dental disease is one of the most common problems affecting pets. Among the affections attacking the buccal cavity the most prevalent is the periodontal disease, whose determinant factor is the bacterial plate. From the 1990, products which have received in their formulation minerals inhibiting the formation of the dental plate. Recognizing the importance and benefits of the buccal health of dogs and the difficulty of controlling the dental hygiene, the objective of this experiment was to evaluate the utilization of coadjuvants in the feeding of dogs aiming at the decrease of the formation of dental scale. The experiment was accomplished in the outbuildings of Total Alimentos S. A. Sixteen (16) dogs of the American Foxhound breed were employed. The methodology employed was the measurement of the occurrence of the dental calculus with seven days' adaptation and twenty one days' furnishing of each treatment. The treatments were : 1 - Control; 2 - Coadjuvant 1 with a mechanical action; 3 - Coadjuvant 2 with sodium tripolyphosphate and Coadjuvant 3 with sodium hexamethaphosphate. The animals were submitted to the removal of dental scale under general anesthesia and after 21 days they were sedated and the measurement of the bacterial plate formed through the use of markers (dyes-fuchsine) was performed. On the basis of the results obtained, one can conclude that biscuits only with a mechanical action did not prove effective in delaying the appearance of the bacterial plate, they not being recommended as a way of prevention. In turn, the buccal coadjuvants containing polyphosphates, whether as tripolyphosphate whether as sodium hexamethaphosphate showed an action both effective and significant in the decrease of the formation of dental calculus, they being recommended as form alternative to brushing.

¹ **Guidance Committee:** Prof.(a) Flávia Maria de Oliveira Borges Saad – UFLA (Adviser), Prof. Carlos Artur Lopes Leite – UFLA, Prof. Raimundo Vicente de Souza - UFLA e Prof. Paulo Borges Rodrigues – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Os animais de companhia, representados principalmente pelos cães e gatos, estão há milhares de anos inseridos na sociedade humana. Atualmente estes animais estão em grande destaque, pois o ser humano busca, na relação com estes animais, aliviar uma parcela do estresse causado pela vida urbana (Borges et al., 2003). O trato correto destes animais reveste-se de grande interesse para os proprietários e para os profissionais que trabalham com eles (Case et al., 1998).

Embora a odontologia veterinária seja uma especialização relativamente nova, o acúmulo da placa bacteriana (e conseqüentemente a doença dentária) é um dos problemas mais comuns que afeta animais de companhia, sendo reconhecido por mais de 70 anos.

Talbot (1899), citado por Lepine (2003), relatou que a doença periodontal afeta 75% dos caninos entre quatro e oito anos de idade. Esta incidência foi subseqüentemente confirmada em uma análise recente, identificando 53 a 95% de caninos com idade acima de um ano como portadores de algum grau de periodontite.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido durante as últimas décadas, a medicina veterinária aprofundou-se no estudo de grande número de enfermidades, incluindo as orais ou com manifestações bucais. Essa especialização é denominada “odontologia veterinária”. A importância da odontologia veterinária se baseia principalmente no comprometimento primário da capacidade de alimentação dos animais, que repercute diretamente no estado geral, no ganho de peso e em várias doenças que podem ocorrer paralelamente à doença periodontal, tanto nas espécies que visam produção como nos animais de estimação, que ganham crescente importância em nossa sociedade.

Dentre as afecções que acometem a cavidade oral, a mais prevalente é a doença periodontal. O fator determinante é a placa bacteriana que se acumula sobre os dentes e tecidos adjacentes. Um dos meios de prevenção é a utilização de produtos físicos e químicos que diminuem a calcificação da placa bacteriana, a qual uma vez formada, apenas poderá ser removida por meio de profilaxia veterinária.

Reconhecendo a importância e os benefícios da saúde bucal dos cães e a dificuldade de controle da higiene dentária, o objetivo deste experimento foi avaliar o efeito do uso de coadjuvantes de higiene bucal na diminuição da ocorrência de cálculo dentário, avaliar o efeito do uso do polifosfatos de sódio (tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio) na diminuição da ocorrência de cálculo dentário e correlacionar pH salivar e profundidade do sulco gengival com o grau de ocorrência de cálculo dentário.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Relação ser humano x cães x odontologia veterinária

A relação entre o ser humano e os animais de estimação vem sendo estabelecida há séculos. Os primeiros indícios de convívio entre o ser humano e os caninos datam de aproximadamente 12 mil anos atrás (Lange, 2002). Em princípio, o cão aproximou-se do ser humano em busca de refúgio, proteção, companhia e alimento fácil em épocas de escassez. Já o ser humano utilizava-o como guarda de rebanho e defesa contra agressões de outros animais selvagens. Mesmo que alguns cães ainda desempenhem esses papéis, a razão primária pela qual, atualmente, muitas pessoas da nossa sociedade têm animais, é a companhia. Nos últimos anos, o estudo científico das interações ser humano-animal tem revelado que tais relações são componentes muito fortes e duradouros na vida de muitos proprietários de animais de estimação. Também foi demonstrado que ter animais de companhia proporciona inúmeros benefícios fisiológicos e psicológicos (Case et al., 1998).

Assim, uma grande preocupação dos proprietários é proporcionar aos animais de estimação a melhor condição sanitária e nutrição possíveis. Os avanços alcançados na medicina veterinária deram lugar a programas de vacinação, assim como procedimentos médicos que contribuem para prolongar a vida dos animais domésticos. Além disso, o progresso no campo da nutrição gerou um conhecimento maior da dietética canina, além do desenvolvimento de dietas equilibradas para animais, as quais contribuem para manter a saúde e facilitam a prevenção de doenças crônicas (Case et al., 1998).

No passado as afecções dentárias em cães freqüentemente passavam despercebidas e eram ignoradas ou tratadas de forma incorreta (Hyde & Floyd, 1997).

As primeiras descrições sobre alterações dentais em animais surgiram há mais de cem anos. Os primeiros relatos de Girard (1834) e de Simonds (1854), citados por Harvey & Emily (1993), consistiam em descrições detalhadas sobre alterações dentais em eqüinos, de acordo com a idade do animal. Uma notável contribuição para a literatura odontológica em caninos ocorreu somente em 1929, quando Mellanby publicou uma série de estudos sobre o efeito das mudanças alimentares no desenvolvimento da dentição e doenças dentais (Harvey & Emily, 1993).

Na década de 1980 surgiu um interesse mundial pela odontologia veterinária. Além disso, apenas centros isolados e clínicas nos EUA e Europa realizavam a odontologia veterinária de relativo padrão (Geocities, 2003).

A doença periodontal atinge as quatro estruturas do periodonto: gengiva, ligamento periodontal, cemento e osso alveolar. O fator determinante, etiológico, é a placa bacteriana, que se acumula sobre os tecidos bucais e dentes, podendo levar à cárie ou causar inflamação sobre a gengiva (Gioso, 2003).

2.2 Anatomia dental

O dente é constituído de coroa e raiz. A coroa é revestida de esmalte, uma substância branca, calcificada, muito resistente, e a raiz, por cemento, um tecido amarelo, menos brilhante e macio. A parte do dente entre a raiz e a coroa denomina-se colo. A dentina forma a maior parte da substância do dente e contém uma pequena cavidade central que abriga a polpa tissular conjuntiva. A polpa continua através de um canal da raiz do dente, imergindo com o tecido conjuntivo na profundidade do alvéolo dental. A Figura 1 representa o esquema simplificado da anatomia do dente (Dyce et al., 1990).

Cada dente possui uma coroa relativamente curta e um bloco bem marcado. A face oclusal é destituída de infundíbulos. A parte da coroa próxima às raízes forma o cingulo (Ellenport, 1986). O osso alveolar é basicamente trabecular, circundado por uma camada delgada de osso cortical (Pope, 1996).

O ligamento periodontal, formado por fibras de tecido conjuntivo denso (colágeno), une o dente, através do cimento, ao osso alveolar (Gioso, 2003).

A gengiva se compõe de um epitélio pavimentoso estratificado ceratinizado resistente e pode ser dividida nas porções fixa e marginal, sendo que a primeira está firmemente aderida ao periósteo subjacente e a segunda é pouco espessa e circunda o dente coronalmente (Pope, 1996). A gengiva adere-se ao dente por meio do epitélio juncional e o fundo do sulco gengival (entre o dente e a gengiva) é formado pela região mais coronal deste epitélio (Gioso, 2003).

A gengiva fixa é a parte da mucosa oral que recobre os processos alveolares da mandíbula e circunda o colo dos dentes. Este componente do periodonto é a primeira linha de defesa contra a periodontopatia, protegendo o osso subjacente e os tecidos de suporte (Emily, 1996).

A largura da gengiva fixa é um importante parâmetro clínico, sendo definida como a distância entre a junção mucogengival e a proteção na superfície externa do fundo do sulco gengival ou da bolsa periodontal. Esta ligação deve ser firme, elástica e colada ao periósteo subjacente ao osso alveolar. O aspecto da gengiva presa se estende para a mucosa alveolar relativamente solta e móvel, sendo demarcada pela junção mucogengival (Emily, 1996).

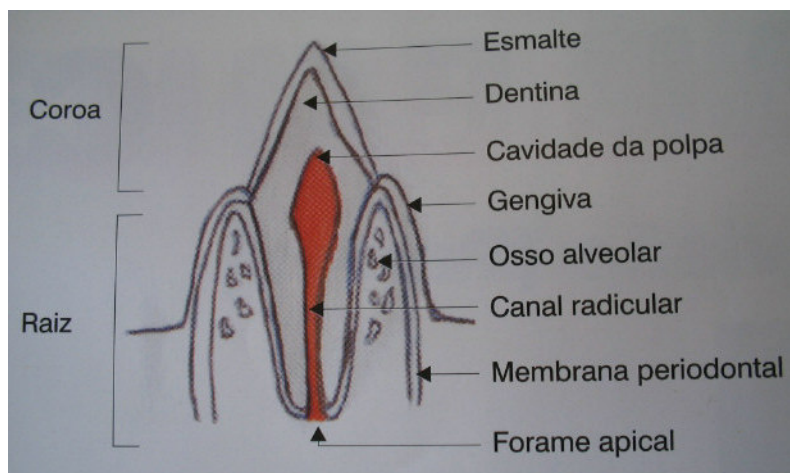


FIGURA 1 - Descrição anatômica do dente (Fonte: Cavalcante et al. (2002).

2.3 Doença periodontal

2.3.1 Definição

Segundo Lindhe et al. (1975), a doença periodontal no ser humano pode ser considerada como uma série de alterações com manifestações clínicas similares que afetam os tecidos de suporte do dente. Os maiores sinais clínicos de doença periodontal são hiperemia gengival, sangramento e/ou redução de resistência dos tecidos periodontais à exploração com instrumental.

A doença periodontal foi descrita posteriormente como sendo uma enfermidade inflamatória de origem microbiana que envolve a gengiva, a mucosa alveolar, o ligamento periodontal e o cemento (Suzuki, 1988), constituindo uma importante causa da perda dental em cães adultos (Page & Schroeder, 1982).

Mais recentemente, Dillon (1984), Penmam & Harvey (1993), Harvey & Emily (1993) e Gioso (2003) descreveram doenças periodontais nos animais, como aquelas que acometem o tecido de suporte do dente e o periodonto, incluindo tecido gengival, cemento, ligamento periodontal e osso alveolar, ou seja, as gengivites e as periodontites.

Muitos proprietários se preocupam com a possibilidade de seus cães terem cáries. O que a maioria deles não sabe é que os cães raramente apresentam esta doença, tão comum no ser humano. O problema dentário mais comum dos animais domésticos de companhia é a periodontopatia, uma doença que acomete o sistema de sustentação do dente (Youle, 2003); uma das causas é o fato de a saliva do canino ser muito menos ácida que a do ser humano: o pH da saliva do canino é de aproximadamente 9, enquanto, no ser humano, o pH da saliva está normalmente compreendido entre 6,5 e 7,5. Este pH elevado irá prevenir a formação de cáries nos cães, mas favorecerá a precipitação de fosfatos de cálcio e, logo, a formação de cálculo (Pibot, 2003).

2.3.2 Placa bacteriana

A doença periodontal é geralmente causada pelo acúmulo de placa bacteriana. A placa bacteriana ou placa dental é composta de bactérias em uma matriz de glicoproteínas salivares e polissacarídeos extracelulares; a matriz encontra-se firmemente aderida à superfície de um dente.

Segundo sua localização (abaixo ou acima da gengiva marginal), é denominada placa subgengival ou supragengival, respectivamente. A descrição é necessária, pois a microbiota residente em cada placa é diferente e está associada com distintas doenças periodontais (Marsh & Martin, 1986).

A placa dental deve ser diferenciada dos depósitos ou acúmulos que ocorrem sobre a superfície do dente. Dentre esses existem a matéria alba, que consiste em um acúmulo de bactérias que, ao contrário da placa dental, é facilmente removido com um jato de água. Outro acúmulo é a película, uma fina camada orgânica depositada sobre o dente, constituindo-se em uma placa bacteriana calcificada, podendo ser supra ou subgingival. Tanto a placa quanto a película e o cálculo podem apresentar diversas colorações, variáveis segundos a dieta, tanto nos seres humanos como nos animais (Goldman & Cohen, 1983; Dillon, 1984).

Goldman & Cohen (1983) classificaram as placas dentais microbianas em coronária, gengival e subgingival, de acordo com sua localização. Placas coronárias referem-se àqueles agregados microbianos encontrados sobre as superfícies do dente, mas não em contato com a gengiva; placas gengivais referem-se aos depósitos em contato com a gengiva marginal e placas subgingivais referem-se àqueles agregados localizados dentro do sulco gengival ou das bolsas periodontais. Segundo estes autores, a placa compreenderia uma mistura de bactérias e saliva, acumulada no esmalte. Durante a mastigação de alimentos consistentes como cartilagem (ex: traquéia bovina), vegetais duros e grandes pedaços de carnes (ex: coração e diafragma) e pela escovação, a placa é constantemente removida da superfície. Alimentos tendem a grudar nos dentes, exacerbando a acúmulo de placa. Esta rapidamente começa a mineralizar e a formar cálculos, que novamente estimulam a formação de placa. Cálculos são formados a partir de minerais da saliva depositados na placa existente na superfície do dente. O dente canino é mais acometido pelo acúmulo de cálculo, seguidos pelo 1º, 2º e 3º pré-molares e os incisivos. O cálculo supragengival apresenta coloração marron-amarelada, enquanto o cálculo subgingival pode variar de marrom escuro a preto, como resultado de hemorragia subgingival.

2.3.2.1 Microbiota associada à placa bacteriana

Normalmente, todo animal contém em sua boca uma flora bacteriana (Youle, 2003). Segundo Lepine (2003), qualquer dente limpo, quando exposto à saliva, imediatamente desenvolve uma camada de glicoproteína chamada de película e a adição de partículas de alimento, células epiteliais desprendidas e mucina salivar a esta película ajudam a formar a placa dentária, frequentemente denominada de biofilme e constituída principalmente de bactérias Gram-positivas aeróbicas. Com a maturação da placa dentária, sua composição altera-se, fenômeno responsável pelo desenvolvimento da doença periodontal.

Tem sido sugerido que os microrganismos presentes na placa dos seres humanos e dos animais, responsáveis pela reação inflamatória, não invadem os tecidos, mas elaboram substâncias que participam direta ou indiretamente da destruição dos mesmos (Page & Schroeder, 1982).

As bactérias predominantes na placa bacteriana existente nos sulcos gengivais são aeróbicas e Gram-positivas. A inflamação instalada e a contínua proliferação bacteriana, podem acarretar retração ou hiperplasia gengival, formando assim cavidades gengivais, favorecendo ainda mais o acúmulo de bactérias e, portanto, agravando o processo (Harvey & Emily, 1993).

Com a evolução do processo ocorre degeneração do periodonto, conjuntamente com a modificação da flora bacteriana, passando a ser anaeróbia e, geralmente, Gram-negativa. Dependendo do grau de degeneração, pode ser instalada uma doença periodontal (Gioso, 1994; Penman & Harley, 1993), podendo-se chegar à perda dental (Harvey & Emily, 1993; Watson, 1994).

Harvey & Emily (1993) preconizaram que a retirada das placas e a extração dos dentes são reconhecidamente a principal maneira de tratamento das doenças periodontais em muitos hospitais veterinários. Entretanto, Reed (1988) e Sarkiala & Harvey (1993) ressaltam que a retirada das placas é apenas uma

parte do tratamento das periodontites, não se podendo esquecer da antibioticoterapia concomitante. A eficácia de antibióticos como amoxilina, tetraciclina, clindamicina, metronidazol e vancomicina vem sendo pesquisada, tendo como objetivo melhores resultados no tratamento da periodontite (Reed, 1988; Sarkiala et al., 1993b; Sarkialla & Harvey, 1993).

2.3.3 Etiologia, patogenia e sinais clínicos

De modo geral, pode-se afirmar que as causas das doenças periodontais nos animais são muitas. As mais frequentes são os fatores de origem bacteriana: citotoxinas, enzimas, mecanismos imunopatológicos e a combinação destes. Fatores locais como lesões iatrogênicas, depósitos de placa bacteriana, lesões traumáticas, químicas e excesso de força aplicada durante a oclusão também podem ser incriminados. Neoplasias e alterações de oclusão também contribuem para o quadro (Barker et al., 1993)

A placa dentária começa a se depositar sobre a superfície do esmalte dos dentes 24 a 48 horas após a remoção do tártaro e polimento dos dentes. A placa é formada por alguns milhões de bactérias, entremeadas por uma matriz orgânica, que constituem um depósito amarelado aderente à superfície dos dentes e de fácil visualização. O cálculo se forma pela calcificação da placa dentária. As primeiras formações aparecem após cerca de 15 dias (Pibot, 2003). A placa contém centenas de espécies de bactérias, sendo algumas dezenas passíveis de causar lesões. Se ocorrer desequilíbrio entre o hospedeiro e parasita (a placa), ou se esta última acumula-se continuamente (falta de remoção/escovação), principalmente no sulco gengival (entre dente e gengiva), cria-se um ambiente favorável à proliferação e ação de determinadas bactérias (Gioso, 1994). O meio periodontal evolui de uma flora principalmente constituída por bactérias aeróbicas Gram-positivas para uma flora constituída

majoritariamente por bactérias anaeróbicas Gram-negativas mais móveis (Harvey & Emily, 1993; Bichard & Sherding, 1998).

A placa dentária é um material mole, mas o movimento da língua, da água potável ou da saliva não pode removê-la. Ela pode, entretanto, ser removida por abrasão física, como ocorre durante a escovação dos dentes ou a mastigação. A placa não removida pode finalmente se transformar em cálculo dentário (tártaro). A formação de cálculo a partir da placa ocorre quando sais minerais contidos na saliva, como carbonato de cálcio e fosfato de cálcio, se precipitam e são depositados na placa. A deposição do cálcio tipicamente ocorre dentre e entre restos bacterianos presentes na placa. O cálculo dentário é um depósito duro que está intimamente aderido ao dente e pode ser encontrado tanto acima da linha da gengiva, em direção coronária (supragengival), quanto abaixo, em direção apical (subgengival). Uma vez formado, o cálculo somente pode ser adequadamente removido mediante uma profilaxia dentária profissional (retirada do cálculo por ultra-som com polimento em baixa rotação), como citado por Lepine (2003).

Essa placa, que se tornou espessa e começou a sofrer precipitação de sais, formando o cálculo dental, recebe o nome popular de "tártaro". A nova microbiota passa a lesar a gengiva, levando a sua inflamação: edema, eritema e sangramento. Instala-se um quadro de gengivite, que, se não eliminado pela supressão da placa subgengival por escovação diária, progredirá para perda de tecidos mais profundos, atingindo o osso alveolar, o ligamento periodontal e o cemento. O quadro passa a ser de periodontite. A doença periodontal engloba a gengivite e a periodontite (Gioso, 1994).

Os sinais clínicos da doença periodontal nos animais variam, podendo ser brandos ou graves. Entre os sinais mais comuns estão a mobilidade dental, retração gengival, hemorragias gengivais moderadas, bolsas periodontais,

corrimento nasal e fistulas oronasais. Entre os sinais menos comuns estão hemorragias graves do sulco gengival, fraturas patológicas, úlceras de contato, migração intranasal de dentes e osteomielite (Barker et al., 1993).

Os sinais mais comuns associados à doença periodontal são (Gioso, 1994; Lepine, 2003; Bertold, 2003):

- Mau hálito (halitose);
- Cálculo dentário;
- Inflamação e sangramento gengival;
- Anorexia e conseqüente emagrecimento (caquexia);
- Salivação excessiva (Ptialismo);
- Dificuldade de mastigar e triturar os alimentos;
- Mobilidade e migração dos dentes;
- Perda de osso alveolar e conseqüente retração gengival;
- Alterações comportamentais.

O sinal mais comum da periodontite é a halitose. A fermentação causada pelas bactérias pode, juntamente ou não com a presença de pus, causar um odor muito forte e desagradável que será logo notado pelo proprietário. Dependendo do estágio da doença, o animal poderá sentir dor e, com isso, deixar de se alimentar, brincar, roer seus ossos e tornar-se apático em um canto da casa (Youle, 2003).

O maior perigo das periodontopatias não é a perda dos dentes ou o desenvolvimento de infecções locais. As bactérias que se encontram na boca do animal não se restringem a esta região, mas alcançam a corrente sangüínea e através dela são levadas para todos os órgãos do animal, podendo determinar

infecções graves como glomerulonefrite, endocardite, artrite, meningite e discoespondilite (Gioso, 1994; Bertold, 2003).

Os órgãos mais afetados são coração, rins e fígado, além das articulações. Se o animal apresentar uma lesão prévia em algum destes locais, a probabilidade de instalação das bactérias junto a eles é muito grande. Estas bactérias causam pequenas inflamações nos capilares das vísceras que, com o passar do tempo, geram uma grave inflamação (Youle, 2003).

Hamlim (1990), quando abordou doenças pulmonares e cardiovasculares em caninos idosos, referiu-se ao fato de que bactérias comumente observadas nas doenças periodontais, presentes na maioria dos animais senis, podem ser as principais causadoras destas lesões. Apesar de este fato ainda não ter sido provado experimentalmente, acredita-se que a incidência e gravidade destas doenças é maior nos caninos idosos com problemas periodontais do que nos demais com periodonto saudável.

2.3.4 Fatores predisponentes

A doença periodontal é o diagnóstico clínico mais comum em animais de companhia (Lepine, 2003). A placa dentária, responsável pelo desenvolvimento da doença periodontal, mineraliza-se progressivamente, podendo-se observar depósitos de tártaro a partir dos oito a nove meses de idade, sendo que 80% dos caninos com mais de cinco anos apresentam periodontopatia moderada à grave, que se caracteriza pela lise óssea. Todos os indivíduos podem ser acometidos pela doença periodontal (Harvey & Emily, 1993).

Segundo Lepine (2003), o risco pode aumentar com a idade e com a diminuição do tamanho do animal. Cães de raças pequenas são acometidos mais precocemente e de uma forma mais grave, especialmente em incisivos e faces

internas dos dentes. Normalmente, as faces externas dos dentes (vestibulares) são mais gravemente atingidas do que as faces internas (palatinas ou linguais) e os dentes maxilares são mais acometidos do que os mandibulares.

Embora todos os animais possam ser atingidos pela doença periodontal, nem todos são acometidos em grau semelhante, independentemente dos fatores predisponentes. Por exemplo, alguns indivíduos não evoluem, ou fazem-no tardiamente, da gengivite para periodontite, enquanto outros apresentam periodontite precoce e grave. Os fatores individuais ou genéticos relacionados com o sistema imunitário têm uma intervenção importante. O mau funcionamento do sistema imunológico pode permitir um desenvolvimento mais rápido da doença periodontal (deficiência imunológica inata ou adquirida, insuficiência renal, diabetes melito, insuficiência hepática). A persistência dos dentes de leite e a má implantação dentária criam zonas de retenção para os detritos e para a placa dentária. A ausência de dentes numa arcada depois de uma extração favorece o desenvolvimento de placa dentária nos dentes opostos devido à ausência de atividade mastigatória. A ausência de uma atividade mastigatória normal nos carnívoros domésticos tem um papel positivo no desenvolvimento da doença periodontal. Com efeito, trabalhos realizados com diferentes produtos que estimulam a mastigação (alimentos secos, ossos naturais e artificiais, lamelas de colágeno) demonstraram que a sua utilização regular limita a acumulação de placa dentária e/ou tártaro (Harvey & Emily, 1993; Gioso, 1994).

Penmam & Harvey (1993) também descrevem como fatores predisponentes nos animais a retenção de dentes decíduos, que favorecem o acúmulo de alimentos e debris entre este e o seu permanente correspondente; a má-oclusão, que leva o dente a atingir a gengiva, podendo levar à periodontite; e a dieta pastosa, que pode aumentar a retenção de placa no dente, levando à gengivite e à doença periodontal. Biscoitos e alimentos duros limpariam certa

quantidade de placa da superfície do dente. O ato de mastigar carnes e vegetais duros também contribui para a limpeza de placa da superfície do dente e o fortalecimento dos ligamentos periodontais.

Uma vez formado, o cálculo somente poderá ser removido mediante procedimentos de remoção mecânica e um polimento completo, sob anestesia geral.

2.4 Coadjuvantes

2.4.1 Alimentação x mastigação

O cálculo dentário, por ser extremamente duro devido ao seu índice mineral (alta concentração de cálcio e fósforo na saliva que se aderem à placa), geralmente não pode ser removido quando o animal se alimenta de produtos de consistência dura (Animal Health Care, 2004).

O animal selvagem utiliza seus dentes para agarrar e matar suas presas (canino), soltar os fragmentos de carne (incisivos), fracionar e triturar o alimento (molares). O atrito repetido entre o alimento duro e os dentes permite a limpeza das superfícies dentárias (Pibot, 2003). Portanto, a dieta natural dos carnívoros selvagens tem um efeito antiplaca devido, principalmente, à consistência dos alimentos ingeridos e à utilização de todos os dentes. Mas, com a domesticação desses animais, e na tentativa de melhorar a sua alimentação, muitas vezes os alimentos oferecidos favorecem o acúmulo de placa. Outros estudos têm mostrado que o formato do alimento é muito mais importante no controle da placa e da inflamação gengival do que o conteúdo nutricional da dieta em cães (Lage et al., 1990; Watson, 1994).

Regra geral, tanto os cães como os gatos alimentados com dietas moles e aderentes apresentam um acúmulo crescente de placa bacteriana e,

conseqüentemente, um quadro de gengivite e/ou periodontite mais grave do que quando a sua dieta consiste em alimentos duros e fibrosos. A vantagem de uma alimentação dura e fibrosa só se torna real no caso de se tratar de um alimento em pedaços volumosos que favoreça a utilização dos dentes, e uma atividade mastigatória normal nos carnívoros domésticos também é importante para a diminuição da formação de cálculo dentário (Pennam & Harvey, 1993; MÊS..., 2004).

Segundo Animal Health Care (2004), estudos demonstraram que animais alimentados com uma dieta regular seca, quando comparado, com dieta enlatada (úmida), sofreram redução da formação do cálculo dentário. Entretanto, o que não é compreendido completamente é se este efeito é devido à ação abrasiva suave da ração seca ou ao alimento enlatado aderir mais facilmente ao tecido da placa bacteriana.

2.4.2 Higiene bucal x Coadjuvantes

É consenso no meio veterinário que a melhor estratégia para a saúde bucal é a prevenção. A prevenção é menos dispendiosa para os clientes e mais segura para o animal. A profilaxia dentária profissional (remoção de cálculo e polimento), combinada com um cuidado diligente em casa, é a chave para dentes e gengivas saudáveis (Youle, 2003). Uma vez que a doença dentária tenha progredido além de uma ligeira gengivite, tempos de anestesia mais longos e procedimentos mais avançados são necessários, aumentando o custo para o cliente, o estresse e o risco para o animal (Lepine, 2003). Segundo Gioso (1994), um novo acúmulo de cálculo normalmente ocorre entre três a seis meses após a limpeza do cálculo dentário. Após o tratamento periodontal, esse novo acúmulo ocorre de seis a 24 meses se não forem tomadas medidas preventivas, por isto, a única maneira de se evitar o acúmulo de nova placa é a escovação, provada

cientificamente como eficaz se efetuada três vezes por semana, com sessões o mais duradouras possíveis. Entretanto, os animais de estimação precisam ser condicionados a tais procedimentos, exigindo paciência e persistência dos proprietários. Em consequência, a maioria dos proprietários opta por utilizar “snacks” ou tiras de couros, com o objetivo de diminuir a formação do cálculo (Animal Health Care, 2004).

Durante os últimos anos houve uma acentuada expansão da oferta de produtos destinados a facilitar os cuidados dentários domésticos para os proprietários e a serem mais toleráveis para os animais de estimação (Gioso, 2003). A pasta dental facilita a remoção da placa, mas com a escovação eficiente pode-se obter os mesmos resultados sem a pasta. Existem produtos que ajudam a controlar a placa, como enzimas de glicose oxidase e lactoperoxidase, que possuem atividade antimicrobiana e têm sido incorporadas à pasta dental para animais de estimação. A clorexidina e o ascorbato de zinco estão também disponíveis na forma de géis e enxágües tópico (Lepine, 2003).

O competitivo mercado atual dispõe de um amplo leque de alimentos, “snacks”, biscoitos e complementos nutricionais para caninos. Estes produtos apresentam uma grande diversidade em relação à sua composição em nutrientes, disponibilidade, digestibilidade e sabor, bem como em sua forma física, aroma e textura (Case et al., 1998). O uso de coadjuvantes alimentares “anti-cálculos” pode ser auxiliar na prevenção da doença periodontal (Gioso, 1994). A estratégia padrão destes produtos para evitar o cálculo envolve o emprego de raspagem mecânica para limpar os dentes. Isso foi basicamente alcançado modificando-se a textura e o tamanho do grânulo da ração, o que apenas atinge os dentes utilizados para mastigar durante o ato da mastigação. Uma nova abordagem utiliza fontes minerais nutricionais para proporcionar benefícios dentários (Lepine, 2003).

2.4.3 Fosfatos

Certos minerais, quando adicionados aos alimentos (“snacks”, biscoitos ou até mesmo rações comerciais), podem diminuir ou retardar a formação do cálculo. Um exemplo destes minerais são os cristais de polifosfatos, que ajudam a prevenir a mineralização da placa em cálculo, formando uma barreira física na superfície da primeira. Os polifosfatos podem proporcionar benefícios para toda a cavidade bucal ao serem liberados da ração durante a mastigação e levados para toda a região bucal. Eles proporcionam benefícios a superfícies não envolvidas na mastigação e também naquelas de contato (como as gengivas), além de oferecerem um benefício dentário prolongado, uma vez que os polifosfatos permanecem dentro da placa até que o organismo os absorva como nutrientes fosforosos. Os cães alimentados com ração revestida de polifosfatos desenvolveram 55% menos cálculo do que animais alimentados com uma ração não revestida (Lepine, 2003).

O hexametáfosfato de sódio é um sequestrante que forma complexos solúveis com uma variedade de produtos. Quando adicionado aos alimentos, e com o ato da mastigação, ele é incorporado na placa dentária e forma complexos solúveis com cálcio, os quais, então, se difundem na saliva, prevenindo, assim, a formação de cálculo. A incorporação deste componente à ração ou “snacks” não apresenta nenhum risco à saúde do animal. O hexametáfosfato de sódio é convertido a ortofosfato por meio de ácidos presentes no estômago, sendo então metabolicamente assimilado de forma semelhante a outros fosfatos dietéticos (Stookey et al., 1996).

Várias pesquisas realizadas com caninos demonstraram que o uso de hexametáfosfato de sódio acrescido a rações secas proporcionou uma redução de cálculo que variou de 50% a 80% (Stookey et al., 1995; Animal Health Care, 2004) e, quando acrescido a “snacks” de lanche, tiveram redução de 46%

(Stookey et al., 1995). Um efeito preventivo similar foi mostrado também nos gatos. Outros estudos mostraram que a mastigação regular de tiras de couro cru ou “snacks” resultou em uma redução modesta da formação do cálculo dentário, porém quando estes foram revestido de hexametáfosfato de sódio, outra vez os resultados mostraram uma redução significativa do cálculo (Animal..., 2004).

Stookey e colaboradores, em 1995, realizaram um experimento utilizando quantidades equivalentes de pirofosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio em biscoitos do tipo lanche para caninos, resultando em reduções na formação de cálculo de 30,1% e 62,8%, respectivamente, concluindo que o hexametáfosfato de sódio é significativamente mais efetivo. Esta diferença é provavelmente devida aos mecanismos diferentes de ação e às diferenças na composição de cálculo em caninos quando comparados aos seres humanos. O cálculo humano é predominantemente composto de fosfato de cálcio e o pirofosfato solúvel que foi desenvolvido para uso em pasta de dente para seres humanos atua como um inibidor no crescimento cristalino, o que interfere com a precipitação de fosfato de cálcio. Em cães a porção inorgânica do cálculo é predominantemente carbonato de cálcio, com uma pequena quantidade de fosfato de cálcio. Considera-se que esta diferença em composição, refletindo as concentrações altas de cálcio e carbonato, o pH alto e a baixa concentração presente de fosfato na saliva de caninos, seja responsável pela habilidade do hexametáfosfato de sódio em isolar cálcio, formando complexos solúveis que são digeridos subsequentemente, explicando a maior efetividade desta combinação na redução e formação de cálculo em caninos.

Younes (2004) citou que um estudo publicado pelo Dr. H. Liu, de Ohio, EUA, na revista *Journal of Clinical Dentistry*, avaliou a eficácia de um novo tipo de pasta contendo hexametáfosfato de sódio, uma substância para limpeza de dentes com propriedades antiplaca e anticárie. Neste estudo comparou-se o efeito dessa substância com duas pastas de dentes com flúor rotineiramente

utilizadas pela população em geral. Após seis meses de uso, o grupo que recebeu o hexametafosfato apresentou uma quantidade significativamente inferior de placas nos dentes em relação aos outros dois grupos, sem efeitos colaterais mais importantes. A capacidade de remover mancha nos dentes, tornando-os mais brancos, foi também superior. Os pesquisadores consideraram esse novo agente um avanço importante na prevenção de doenças dentárias.

A prevenção e a remoção de manchas extrínsecas das superfícies do dente podem ser realizadas pelo processo mecânico (abrasivos) ou pela ação química (quelação ou oxidação). Resultados obtidos através de estudos demonstraram que as pastas dentais que continham o hexametafosfato de sódio em sua concentração mostraram ser significativamente superiores quimicamente em impedir o aparecimento de manchas extrínsecas. O hexametafosfato de sódio, um quelato químico, remove as manchas por ablação da película e impede a aquisição das manchas, aderindo às superfícies do dente. Fornece também o benefício adicional do controle do cálculo dentário (Suszcynsky-Meister et al., 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e duração dos trabalhos

O experimento foi realizado na cidade de Três Corações, localizada no sul de Minas Gerais, região sudeste do Brasil, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21°42'00''S e longitude 45°15'30''W.Gr. A umidade relativa média do ar é de 76,6%. A cidade possui clima mesotérmico e seu ponto culminante possui cerca de 1.200m de altitude (Aondefica, 2004).

O período de execução foi de 33 dias, compreendendo uma fase de adaptação dos animais (12 dias) e uma fase experimental (21 dias), entre 28 de julho e 29 de agosto de 2003.

3.2 Instalações

Foram utilizadas as instalações da estação experimental da empresa Total Alimentos S.A. Cada animal foi acondicionado em canil individual com área média de 3,5 m², com piso de cimento liso e com solário.

Os comedouros utilizados foram bacias de alumínio fixadas na porta dos canis a uma altura média de 30cm do solo. Os bebedouros utilizados foram do tipo “nipple”, fixados na parede do fundo do canil a uma altura média de 50cm.

3.3 Animais utilizados

Utilizaram-se 16 cães da raça Foxhound Americano (Figura 2), de ambos os sexos, não castrados, com idade média de cinco anos e peso médio de 35 +/- 1,65 quilos. Os cães apresentaram-se saudáveis à avaliação clínica. Na

estação experimental, todos os animais são desverminados quatro vezes ao ano e vacinados contra raiva e demais doenças (adenovírose-2, cinomose, coronavirose, hepatite, leptospiroses, parainfluenza, parvovirose) anualmente.



FIGURA 2 – Animais utilizados no experimento.

Os animais foram distribuídos inteiramente ao acaso em quatro tratamentos com quatro repetições.

3.4 Dietas experimentais

Os tratamentos oferecidos foram: no tratamento 1 não foi oferecido nenhum coadjuvante (controle); no tratamento 2 foi oferecido coadjuvante apenas com ação mecânica (coadjuvante 1); no tratamento 3 foi oferecido um coadjuvante que continha, em sua formulação, tripolifosfato de sódio

(coadjuvante 2); e no tratamento 4 foi fornecido um coadjuvante que continha hexametáfosfato de sódio na sua fórmula (coadjuvante 3) (Figura 3). Todos os coadjuvantes foram utilizados nas quantidades recomendadas pelo fabricante, de acordo com o peso médio do animal.

O objetivo do experimento foi avaliar os coadjuvantes, por isso a ração seca utilizada foi a mesma para todos os experimentos.



FIGURA 3 – Coadjuvantes experimentais: 3, 2 e 4 respectivamente

Os níveis de garantia e a composição básica das rações e dos coadjuvantes utilizados no experimento encontram-se nas Tabelas 1 e 2

TABELA 1 – Níveis de garantia e composição básica da ração seca fornecida

Níveis de garantia	Porcentagem (%)
Umidade	12,0 (max)
Proteína bruta	21,0 (mín)
Extrato etéreo	8,0 (mín)
Matéria fibrosa	5,0 (max)
Matéria mineral	9,0 (max)
Cálcio	1,6 (max)
Fósforo	1,0 (mín)
Composição Básica	
Farelo de glúten de milho-60, farelo de soja, farinha de carne, farinha de vísceras, fosfato bicálcico, semente de linhaça, levedura seca de cana-de-açúcar, milho integral moído, quirela de arroz, carnes. Cloreto de sódio (sal comum), gordura animal estabilizada, premix mineral vitamínico e extrato de alho.	

TABELA 2 – Níveis de garantia e composição básica dos coadjuvantes fornecidos

Níveis de garantia	Coadjuvante 1 (%)	Coadjuvante 2 (%)	Coadjuvante 3 (%)
Umidade	10,0(max)	18,0 (max)	24,0 (max)
Proteína bruta	10,0 (min)	10,0 (min)	19,0 (min)
Extrato etéreo	5,5 (mín)	2,0 (min)	7,0 (min)
Matéria fibrosa	4,0(max)	4,0 (max)	1,0 (max)
Matéria mineral	7,0 (max)	8,0 (max)	8,0 (max)
Cálcio	1,5 (max)	2,5 (max)	2,8 (max)
Fósforo	0,1 (mín)	0,1 (min)	0,8 (min)
Composição básica			
Coadjuvante 1: Farinha de carne, milho integral moído, arroz integral, farinha de carne de frango, leite integral em pó, corante, gordura animal estabilizada, óleo vegetal, cloreto de sódio, carbonato de cálcio, vitaminas A, B1 ,B2, B3, B5, B6,B12, D3, E, ácido fólico, iodato de cálcio, colina, sulfato de cobre.			
Coadjuvante 2: Arroz, farinha de arroz, farelo de trigo, caseinato de sódio, óleo vegetal, cloreto de sódio (sal comum), sorbato de potásio, tripolifosfato de sódio, vitaminas A, E, D3, B1, B2, B6, B12, ácido pantotênico, niacina, ácido fólico, iodato de cálcio, carbonato de cálcio, colina, sulfato de cobre.			
Coadjuvante 3: Milho integral moído, quirera de arroz, carne bovina, farinha de carne, farelo de soja, farelo de glúten de milho-60, gordura animal estabilizada, levedura seca de cervejaria, cloreto de sódio, fosfato bicálcico, semente de linhaça, premix vitamínico e mineral, hexametafosfato de sódio, óleo de menta, óleo de eucalipto, celulose em pó, propilenoglicol, ácido fólico, ácido linolênico, ácido pantotênico, antioxidante, colina, cobre, iodo, potássio, vitaminas A, B1, B2, B6, B12, D3, E, H, K, PP, zinco e niacina			

3.5 Alimentação dos animais

No dia 28 de julho de 2003 iniciou-se o período de adaptação dos animais aos tratamentos e coadjuvantes experimentais. A ração foi oferecida uma vez ao dia, por volta da 12:30hs (procedimento padrão para todos os animais da estação experimental). Os coadjuvantes foram oferecidos após duas horas da ração seca.

A quantidade de ração foi controlada e calculada de acordo com as necessidades energéticas de cada animal, determinadas por meio da equação de predição de Heusner (1982) citada no NRC (1985), acrescida de 10%.

Equação de Heusner:

$$\text{Requisitos de EM p/ manutenção} = \text{Kcal de energia metabolizável} = 139 \text{ PV}^{0,67}$$

Em que:

EM: energia metabolizável;

Kcal: quilocalorias;

PV: peso vivo.

O período total de adaptação à dieta foi de sete dias. Além das dietas experimentais, os cães receberam água fresca à vontade.

3.6 Metodologia experimental

Após o período de adaptação à dieta foi realizada extração de cálculo dentário no dia anterior ao início do experimento. O experimento teve uma

duração de 21 dias e, ao final, foi realizada a medição do acúmulo da placa bacteriana formada.

3.6.1 Preparação

Os animais escolhidos para o experimento nunca foram submetidos a nenhum tipo de procedimento odontológico. Todos eles foram submetidos a um exame clínico geral para detectar algum problema que pudesse interferir com o experimento (incluindo o exame da cavidade bucal) e sujeitos a um jejum sólido de 24 horas e hídrico de 12 horas;

3.6.2 Ambulatório veterinário

Os animais devidamente preparados foram encaminhados ao ambulatório veterinário. Esta sala foi construída para tal procedimento (Figura 4) e equipada com aparelhagem, para alguma eventual emergência durante os procedimentos, como ambú, estimulante cardiorrespiratório, estetoscópio e material para infusão venosa, bem como toda a aparelhagem necessária para a remoção do cálculo dentário: aparelho de ultra-som com jato de bicarbonato, equipo odontoveterinário com canetas de alta e baixa rotação, curetas, extratores e abre-boca.



FIGURA 4 - Ambulatório utilizado nos procedimentos

3.6.3 Protocolo Anestésico

Os animais foram submetidos ao seguinte protocolo anestésico:

Medicações pré-anestésicas (MPA):

- Sulfato de atropina por via subcutânea (SC) (0,044mg/kg);
- Xilazina por via intramuscular (IM)(1mg/kg).

Medicação anestésica:

- Tiopental sódico por via intravenosa (IV) (12,5mg/kg)

3.6.4 Extração de Cálculo Dentário

Devidamente anestesiados (Figuras 5 e 6), os animais foram submetidos à extração do cálculo dentário não sem antes realizar as medidas do pH bucal, com o auxílio de fita indicadora de pH em contato com a saliva do animal, e do sulco gengival de cada dente individualmente, por meio de sonda periodontal graduada introduzida delicadamente no sulco gengival paralelamente ao dente, até a sua profundidade máxima, junto à aderência da gengiva ao dente.



FIGURA 5 - Animal anestesiado



FIGURA 6 - Procedimento de extração de cálculo

A remoção do cálculo dentário foi realizada seguindo sempre a mesma metodologia (Figura 7). Os cálculos que se encontravam acima da linha da gengiva (cálculo supragengival) foram removidos com o auxílio do aparelho de ultra-som por ser este o procedimento mais rápido, tendo o cuidado de não permanecer por mais de 20 segundos sobre cada dente, para evitar lesões do complexo polpa-dentina. Posteriormente procedeu-se a uma limpeza mais detalhada com as curetas e extratores de tártaro.

O cálculo subgengival (sob a gengiva) é o de maior importância, pois é o responsável por desencadear todo o processo periodontal. Para remoção deste cálculo foram utilizadas curetas de Gracey nºs 12 e 13, tomando-se o cuidado de não causar injúrias à gengiva.

Após a extração do cálculo (Figura 8) foi aplicado um jato de bicarbonato de sódio e realizado polimento da superfície dentária, usando pasta

profilática com taça de borracha em baixa rotação, com cuidado de não produzir calor excessivo que pode provocar necrose pulpar.

Ao final da remoção foi feita uma lavagem com clorexidina a 0,12%. Durante todo o procedimento e até a recuperação total, todos os parâmetros vitais dos animais foram monitorados.

Foi instituída antibioticoterapia pós-remoção do cálculo por quatro dias, para o qual foi utilizado Stomorgyl[®] (75.000UI/kg de espiramicina e 12,5mg/kg de metronidazol).

3.6.5 Medição da placa bacteriana

Após 21 dias da extração e remoção do cálculo dentário, os animais foram submetidos novamente ao mesmo protocolo anestésico e foi realizada a medição da placa bacteriana formada.

A visualização da placa bacteriana foi feita por meio de uso de fucsina, um corante líquido de cor rosa aplicado sobre cada superfície do dente a ser medido. Após 30 segundos, o excesso do produto foi retirado com água para a realização da leitura.

Por meio de odontogramas e fotos, foi avaliada a quantidade de placa formada (Figura 9).

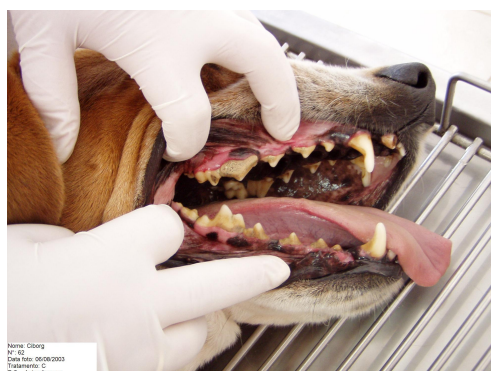


FIGURA 7 - Antes de extração do cálculo



FIGURA 8 - Depois da extração de cálculo dentário



FIGURA 9 - Medição da placa bacteriana (uso do corante)

3.7 Parâmetros avaliados

3.7.1 Avaliação da superfície

A avaliação da superfície do dente coberta com a placa bacteriana foi medida de acordo com os seguintes **índices**:

0 = nenhuma placa observável;

1 = placa que cobre menos que 10% da superfície do dente;

2 = entre 10% e 33% de cobertura da superfície do dente;

3 = entre 33% e 66% de cobertura da superfície do dente;

4 = mais de 66% de cobertura da superfície do dente.

3.7.2 Avaliação da espessura

A espessura do depósito de placa bacteriana de cada dente foi avaliada de acordo com os seguintes **índices**:

1 = grau leve de acometimento;

2 = grau moderado de acometimento;

3 = grau acentuado de acometimento.

3.7.3 Dentes avaliados

Foram avaliadas clinicamente para a presença da placa bacteriana as superfícies vestibulares dos seguintes dentes unilaterais (hemiarcada direita):

Maxilar: C, P2, P3, P4, M1;

Mandibular: C, P2, P3, P4, M1.

Em que:

C: dente canino;

P2: segundo dente pré-molar;

P3: terceiro dente pré-molar;

P4: quarto dente pré-molar;

M1: primeiro molar.

Técnica modificada de Stookey (1996).

3.8 Metodologia de cálculos

A contagem numérica para cada tratamento foi obtida pela somatória dos índices de cobertura da placa bacteriana de cada dente das repetições e o total dividido pelo número de repetições, obtendo para cada dente de cada tratamento, um único valor. O mesmo procedimento foi feito para a espessura, osulco dentário e o pH.

Equação utilizada no cálculo da placa bacteriana formada:

$$QPB = \frac{\text{Somatório (índices de cada dente)}}{4}$$

QPB= quantidade de placa bacteriana.

3.8.1 Parâmetros analisados

Foram analisados:

- QPB por dente por tratamento;
- pH;
- Profundidade do sulco gengival.

3.9 Análises estatísticas

As variáveis experimentais foram analisadas segundo o pacote “SISVAR for Windows” versão 4.6 (Furtado, 2003); a verificação de diferença significativa entre as variáveis, pelo teste F; e a classificação das médias, pelo teste de Scott-Knott.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (t) e quatro repetições (r), sendo utilizados 16 animais.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = valor observado referente à repetição j dos tratamentos i;

μ = constante associada a todas observações;

t_i = efeito do tratamento i, com $i = 1,2,3,4$;

e_{ij} = erro experimental associado a cada observação Y_{ij} com $j = 1,2,3,4$;

Cada repetição (parcela) experimental foi constituída de um animal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Cobertura, espessura e cobertura x espessura das placas bacterianas nos dentes maxilares

Nas Tabelas 3, 4 e 5 estão descritos os índices médios da medição da cobertura, espessura e cobertura x espessura da placa bacteriana maxilar, respectivamente. Os índices médios de cobertura da placa bacteriana não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para nenhum dente pelo teste F. Os resultados da medição da espessura não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos para os dentes canino ($P=0,3$), pré-molar 2 ($P=0,09$) e molar ($P=0,38$); porém, para os dentes pré-molar 3 ($P=0,00$) e pré-molar 4 ($P=0,001$) verificou-se diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos que 3 e 4, que usaram coadjuvantes com tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio, respectivamente, foram iguais entre si ($P>0,05$) mas superiores estatisticamente ($P<0,05$) aos tratamentos 1 e 2, que foram os que não utilizaram nenhum coadjuvante e os que usaram coadjuvante apenas de ação mecânica, respectivamente, os quais, por sua vez, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Comportamento idêntico foi observado também para cobertura x espessura, para as quais os tratamentos que utilizaram os coadjuvantes 2 (com tripolifosfato de sódio) e o coadjuvante 3 (com hexametáfosfato de sódio) foram superiores estatisticamente ($P=0,01$) aos tratamentos controle e ao que utilizou o coadjuvante 1 (apenas de ação mecânica)

TABELA 3 - Índices médios relativos à medição de cobertura da placa bacteriana dos dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	0,75	2,75	3,00	4,00	3,50
2	0,25	2,75	3,50	4,00	4,00
3	0,25	2,00	2,50	3,75	3,50
4	0,75	2,50	3,25	4,00	3,75
CV	100	63,77	30,91	6,35	17,06

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

TABELA 4 - Índices médios relativos à medição da espessura da placa bacteriana dos dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	1,00	1,00	2,00 b	3,00 b	2,25
2	0,50	1,50	2,00 b	2,75 b	2,50
3	0,25	1,00	1,00 a	2,00 a	1,75
4	1,25	0,75	1,00 a	2,00 a	2,00
CV	112,22	35,94	0,17	10,26	28,82

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

TABELA 5 - Índices médios relativos à medição da cobertura x espessura da placa bacteriana dos dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Cobertura x espessura
1	5,95 b
2	6,65 b
3	3,70 a
4	4,50 a
CV	15,76

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

As diferenças significativas encontradas nos dentes pré-molar 3, pré-molar 4 e para a cobertura x espessura, com superioridade para os tratamentos com tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio, permitem inferir que os coadjuvantes destes tratamentos, além da atividade mecânica na mastigação, apresentam também atividade química dos fosfatos de sódio, o que provavelmente foi responsável pela sua melhor eficiência, como proposto por Lepine (2002), que afirmou que os cristais de polifosfatos ajudam a prevenir a mineralização da placa em cálculo, formando uma barreira física na superfície da mesma. Aliados a estes efeitos, os polifosfatos também podem proporcionar benefícios para toda a boca ao serem liberados dos coadjuvantes durante a mastigação e levados para toda a cavidade bucal.

O baixo desempenho do coadjuvante que apresenta apenas ação mecânica (tratamento 2) se deve, provavelmente, ao fato de que este só agiu nos dentes onde houve contato (e se houve este contato). A abrasão mecânica proveniente de rações duras e produtos de mastigação como os biscoitos e

“snacks” somente promoverá atrito nos pontos em que o alimento entra efetivamente em contato com a superfície do dente. Os dados encontrados neste experimento confirmam que resultados uniformes com coadjuvantes de ação mecânica não serão obtidos em todos os dentes e podem particularmente não trazer benefícios para animais com má-oclusão. Além disso, a ação abrasiva física pode ocorrer apenas enquanto o animal está efetivamente mastigando o produto. Não há qualquer efeito continuado sobre o dente quando o produto é deglutido, entre as refeições e entre as etapas de mastigação. A eficácia também será diminuída em cães que tendem a deglutir com pouca ou nenhuma ação de mastigação (Lepine, 2002). Stookey et al. (1996) afirmam que o hexametáfosfato de sódio reduz a formação do cálculo dentário, isolando o cálcio ou formando complexo com o mesmo dentro da placa bacteriana. Complexado ao cálcio, o hexametáfosfato de sódio difunde-se junto à saliva.

A maior frequência de formação de tártaro ocorre nos dentes pré-molares 4 superiores (conhecido vulgarmente como “carniceiro”) e nos dentes vizinhos, pois próximos a eles desembocam os ductos das glândulas parótida e zigomática (Gioso, 2003). Isto justificaria o fato de os dentes pré-molar 3 e 4 apresentarem significância.

Experimentos realizados por Stookey et al. (1996) demonstraram que a utilização do hexametáfosfato de sódio reduziu em 62,8% a formação do cálculo dentário quando comparado com a utilização de biscoitos convencionais, o que vem a confirmar os resultados obtidos neste trabalho. A conclusão mais importante dos estudos realizados até o momento é de que os biscoitos convencionais não possuem efeito benéfico significativo na limpeza dos dentes de caninos.

4.2 Cobertura, espessura e cobertura x espessura da placa bacteriana nos dentes mandibulares

Os índices médios de medição da cobertura, espessura e cobertura x espessura mandibular da placa bacteriana encontram-se nas Tabelas 6, 7 e 8, respectivamente. Não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos aplicados para nenhum dente pelo teste F quando avaliada a cobertura mandibular da placa bacteriana. Os resultados da medição da espessura da placa bacteriana também não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para nenhum dos dentes avaliados.

Para a presença da placa bacteriana dos dentes da arcada inferior (mandíbula) os tratamentos 3 e 4, que utilizaram coadjuvantes com tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio, respectivamente, mostraram-se superiores ($P= 0,01$) aos tratamentos 1 e 2 (controle e com uso de coadjuvante de ação mecânica respectivamente) quando analisado o parâmetro cobertura x espessura. Para as variáveis individualmente não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$).

TABELA 6 - Índices médios relativos à medição da cobertura da placa bacteriana dos dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamento	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	2,25	3,50	3,75	3,50	4,00
2	1,00	3,50	4,00	4,00	3,75
3	0,50	3,25	2,75	3,25	4,00
4	1,50	3,75	4,00	2,50	3,50
CV	72,11	19,34	21,81	25,78	14,66

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

TABELA 7 - Índices médios relativos à medição da espessura da placa bacteriana dos dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	1,00	1,50	1,75	2,00	2,75
2	1,00	1,25	1,75	1,75	2,75
3	0,50	1,00	1,25	1,50	2,50
4	1,75	1,00	1,25	1,50	2,25
CV	52,61	32,16	33,33	37,28	20,31

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

TABELA 8 - Índices médios relativos à medição da cobertura x espessura da placa bacteriana dos dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Cobertura x espessura
1	6,45 b
2	6,10 b
3	4,50 a
4	4,70 a
CV	18,75

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Não ocorreu diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos aplicados para nenhum dente pelo teste F, quando avaliado a cobertura mandibular da placa bacteriana. Os resultados da medição da espessura da placa bacteriana também não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos para nenhum dos dentes avaliados.

Para a presença da placa bacteriana dos dentes da arcada inferior (mandíbula), os tratamentos 3 e 4, que utilizaram coadjuvantes com tripolifosfato de sódio e hexametáfosfato de sódio, respectivamente mostraram-se superiores ($P = 0,01$) aos tratamentos 1 e 2 (controle e com uso de coadjuvante de ação mecânica respectivamente) quando analisado o parâmetro cobertura x espessura. Para as variáveis individualmente não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$).

4.7 Sulco gengival e pH

Nas Tabelas 9, 10 e 11 encontram-se os índices médios do sulco gengival maxilar, sulco gengival mandibular e pH, respectivamente. As medidas dos sulcos gengival e pH não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dente ($P>0,05$) pelo teste F.

TABELA 9 - Índices médios relativos à medição de sulco gengival dos dentes maxilares em cães submetidos a diferentes tratamentos

Tratamentos	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	2,50	1,75	1,75	1,50	1,50
2	2,00	1,75	1,50	1,75	1,50
3	2,50	1,25	1,25	1,50	1,00
4	2,50	1,50	1,50	1,75	1,25
CV	27,18	56,19	36,00	41,66	47,94

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P<0,05$).

TABELA 10 - Índices médios relativos à medição do sulco gengival dos dentes mandibulares em cães submetidos a diferentes tratamentos

Tratamentos	Canino	Pré-molar 2	Pré-molar 3	Pré-molar 4	Molar
1	2,75	1,00	1,00	1,00	1,25
2	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00
3	2,25	1,25	1,00	1,00	1,25
4	2,50	1,00	1,00	1,00	1,25
CV	27,08	23,53	0,00	0,00	36,46

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P<0,05$).

TABELA 11 - Valores médios relativos à medição de pH da boca de cães submetidos a diferentes tratamentos

Tratamentos	pH
1	8,5
2	8,5
3	8,0
4	8,0
CV	4,95

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

A medição da profundidade do sulco gengival e dos valores de pH não apresentou significância estatística ($P > 0,05$), ou seja, não houve diferença entre os tratamentos.

A extensão da lesão periodontal pode ser medida pela utilização da sonda periodontal milimetrada. Neste experimento foram encontrados valores médios do sulco gengival em torno de 1,0 a 2,0mm para todos os dentes analisados, com exceção do canino, que apresentou uma média de 2,5 mm. A profundidade normal nos caninos está em torno de 1 a 2mm. Valores acima deste parâmetro implicam em periodontite, com formação de bolsa. É comum o aparecimento de bolsas com 5 a 7mm, às vezes, em casos mais graves (Gioso, 2003). Em relação ao pH bucal, não houve variação significativa nos valores médios encontrados, com dados médios variando de 8,0 a 8,5. A literatura atribui a formação do cálculo dentário em caninos aos altos valores encontrados no pH bucal. A saliva do canino é menos ácida que a do ser humano. O pH da saliva daquele animal é de aproximadamente 9, como demonstrado nos dados deste trabalho, enquanto na espécie humana o pH da saliva está normalmente

compreendido entre 6,5 e 7,5. Este pH elevado irá prevenir a formação de cáries nos caninos, mas favorecerá a precipitação de fosfatos de cálcio, com possível formação de tártaro (Pibot, 2003).

Não foi observada nenhuma formação de cárie nos animais trabalhados, porém houve presença de cálculo dentário em todos os cães, em diferentes extensões.

4.8 Relação custo-benefício

Em relação aos custos podemos afirmar que, de acordo com os valores apresentados na Tabela 12, é mais oneroso para o proprietário e mais estressante e arriscado para animal ser submetido à extração de cálculo dentário que utilizar os coadjuvantes como forma de prevenção e retardo da formação.

Segundo Pibot (2003), a placa bacteriana começa a se depositar sobre a superfície dos dentes 24 a 48 horas após a remoção do cálculo dentário e a calcificação ocorre após cerca de 15 dias. Um novo acúmulo do cálculo ocorrerá normalmente entre três a seis meses (Gioso, 2003).

Seria imprudente submeter o animal a limpezas trimestrais ou até semestrais tendo em vista o risco cirúrgico e o comprometimento sistêmico pelos fármacos utilizados nestes procedimentos. O proprietário deve então ser informado sobre a evolução da doença periodontal e das maneiras de prevenção. As escovações dentais de no mínimo três vezes por semana são eficazes, porém nem todo animal é tolerante e nem todo proprietário tem disponibilidade para tal procedimento. Produtos lançados no mercado a partir da década de 1990, que possuem em sua formulação substâncias capazes de inibir a formação da placa bacteriana, são de grande utilidade na prevenção do acúmulo da placa e cálculo.

Tais produtos são mais acessíveis financeiramente quando comparados à remoção do cálculo dentário.

TABELA 12 - Valores médios relativos aos custos de extração de cálculo dentário, tratamento periodontal e uso de coadjuvantes em seis meses (em reais).

Peso do animal	Custo extração cálculo dentário ^a	Custo tratamento periodontal ^b	Custo prevenção ^c (uso de coadjuvantes diário)
1-10 kg	150,00	300,00	72,00
10 - 20 kg	200,00	400,00	108,00
Mais de 20 kg	250,00	500,00	144,00

a - normalmente feito a cada 6 meses (valor referência tabela da Associação de médicos Veterinários de Varginha e Região do Sul de Minas).

b - realizados em casos mais avançados (doença periodontal) (valor referência tabela da Associação de médicos Veterinários de Varginha e Região do Sul de Minas e Gioso, 2003).

c - custo semestral (valor médio referência dos Pet Shops de Varginha - MG).

OBS: Pesquisa de custo realizada no segundo semestre de 2003.

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, no qual foi observada uma notória superioridade dos tratamentos que utilizaram coadjuvantes com tripolifosfato de sódio (tratamento 3) e com hexametáfostato de sódio (tratamento 4) sobre os tratamentos controle (tratamento1) e o que utilizou coadjuvante apenas com ação mecânica (tratamento 2), pode-se concluir que os biscoitos somente com ação mecânica não se mostraram efetivos em retardar o aparecimento da placa bacteriana, não sendo recomendados como forma de prevenção das mesmas. Por sua vez, os coadjuvantes bucais contendo polifosfatos, quer sob a forma de tripolifosfato ou hexametáfostato de sódio, apresentaram uma ação efetiva e significativa na diminuição da formação do cálculo dentário, sendo recomendados como uma forma alternativa à escovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANIMAL HEALTH CARE. **The impact of the diet in the oral health.**

Disponível em: <<http://www.animalhealthcare.ca>>. Acesso em: 2 maio 2004.

AONDEFICA. **Site de informação sobre as cidades e vilas brasileiras.**

Disponível em: <http://www.aondefica.com/aba-anar_.asp>. Acesso em: 24 set. 2003.

BARKER, I. K.; VAN DREUMEL, PLAMER, N. The Alimentary System. In: JUBB, K. U. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER N. **pathology of Domestic animals**. 4 ed. London: Academic Press. 1993. v. 2, p. 1-317

BERTOLD, H. **Odontologia**. Disponível em:

<<http://www.easylines.com.br/impavet/servicos/odontologia.htm>>. Acesso em: 27 fev. 2003.

BICHARD, J. S.; SHERDING, R. G. Manual saunders: clínica de pequenos animais. In: Sandra Manfra Marretta. São Paulo: Roca, 1998. p. 690-694.

BORGES, F. M. O.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 3., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p. 21-60.

CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. **Nutrição canina e felina**. Lisboa: Harcourt Brace, 1998. 424p.

CAVALCANTE, C. Z.; TAFFAREL, M. O.; FERNANDES, D. R. **Doença periodontal em cães. Nosso Clínico**, São Paulo, v. 5, n. 29, p. 8-12, set./out. 2002.

DILLON, R. A Cavidade oral. In: KIRK, R. W. **Atualização terapêutica veterinária: pequenos animais**. 7. ed. São Paulo: Manole, 1984. p. 952-975.

DYCE, M. K.; SACK, O. W.; WENSING, G. J. C. **Aparelho digestivo**: tratado de anatomia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara, 1990. cap. 3, p. 71-74.

ELLENPORT, C. R. Sistema digestivo do carnívoro. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. v. 2, cap. 51, p. 1445-1464.

EMILY, P. Diagnóstico e profilaxia de uma periodontopatia. In: BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1996. cap. 10, p. 158-62.

FURTADO, D. F. **Produtos tecnológicos desenvolvidos**. 2003. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/prog.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2004.

GEOCITIES Odontologia. Disponível em: <<http://www.geocities.com/TelevisionCity/Satellite/1578/odontologia.htm>>. Acesso em: 02 mar. 2003.

GIOSO, M. A. **Odontologia veterinária**: pequenos animais. 3. ed. São Paulo, 1994. 180p.

GIOSO, M. A. **Odontologia veterinária para o clínico de pequenos animais**. 5. ed. São Paulo: FMVZ- USP, 2003. 202p.

GOLDMAN, H. M.; COHEN, D. W. **Periodontia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 731 p.

HAMLIN, R. L. Identifying the cardiocascular and pulmonary diseases that affect old dogs. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 85, n. 5, p. 483-497, May 1990.

HARVEY, C. E.; EMILY, P. P. **Small animal dentistry**. St Louis: Mosby-Year Book, 1993. p. 413.

HEUSNER, A. A. Energy metabolism and body size I. Is the 0,75 mass exponent of Kleiber's equation a statistical artifact? [abstract]. **Respiration Physiology**, Amsterdam, v. 48, n. 1, p. 1-12, 1982.

HYDE, W. L.; FLOYD, M. Odontologia. In: ET- TINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina veterinária**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997. v. 2, p. 1517-56.

LAGE, A.; LAUSEN, N.; TRACY, R. Effect of chewing raehide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. **Journal of America Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 197, n. 2, p. 213-219, July 1990.

LANGE, K. E. Evolução dos cães: do lobo ao totó. **National Geographic Magazine**, São Paulo, v. 2, n. 21, p. 29-37, Jan. 2002.

LEPINE, A. J. **Influências Nutricionais sobre a Saúde Dentária**. Disponível em: <<http://www.petsuper.com.br/dente.htm>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

LINDHE, J.; HAMP, S. E.; LOE, H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. – A 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. **Journal of Periodontal Research**, Copenhagen, v. 10, n. 5, p. 243-255, 1975.

MARSH, D.; MARTIN, M. **Oral microbiology**. Hong Kong, Van Nostrand: Reinhold, 1986. p. 119.

MÊS da Higiene dentária Disponível em: <<http://www.hospvetporto.pt/>>. Acesso em: 08 jan. 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient requirements of dogs**. Washington, D. C.: National Academy of Press, 1985. 79 p.

PAGE, R. C.; SCHROEDER, H. E. **Periotontics in man and other animals**. a comparative review. Basel: Karger, 1982. p. 330.

PENMAN, S.; HARVEY, C. E. **Manuel of small dendistry**, Chetenhan: British Small animal Veterinary Associotion, 1993. p. 37.

PIBOT, P. **Informativo técnico da Royal S/D**. Disponível em: <http://www.royalcanin.com/caes//>. Acesso em : 02 jan. 2003.

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. Cap. 30, p. 220-224

REED, J. A. A Review of the exoerimental use of anti microbial agents in the treatment of periodontites and gingivitis in the dog. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 29, n. 8, p. 705-708, Aug. 1988.

SARKIALA, E. M. et al. The efficacy of tinidazole in naturally occuring periodontitis in dogs: bacteriological and clinical results. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 36, n. 3/4, p. 273-288, Sept. 1993.

SARKIALA, E. M.; HARVEY, C. Systemic Antimicrobials in the Treatment of Periodontitis in dogs. **Seminare Veterinary Sugery small animal**, Shaunburgh, v. 8, n. 3, p. 197-203, 1993.

STOOKEY, G. K.; WARRING, J. M.; MILLER L. L. Sodium hexametaphosphate reduces calculus formation in dogs. **American Journal Veterinary Research**, Shaunburg, v. 56, n. 7, p. 913-918, July 1995.

STOOKEY, G. K.; WARRING, J. M.; MILLER L. L.; KATZ, B. K. Hexametaphosphate- coated Snacks Biscuits Significantly reduces calculus formation in dogs. **Journal Veterinary Dental**, Alexandria, v. 13, n. 1, p. 27-30, Mar. 1996.

SUZUKI, J. B. Diagnosis and classification of the Periodontal disease. **Dental Clinics North America**, Philadelphia, v. 32, n. 2, p. 195-215, Apr. 1988.

SUSZCYNISKY-MEISTER, E. M.; MAHONY, L. A.; BAIG, A. A.; BAKER, R. A.; KOZAK, K. M.; WHITE, D. J. **Comparative prevention of dental stain acquisition by dentifrices in vitro**. Disponível em: <www.dentalcare.com/soap/journals>. Acesso em: 02 maio 2004.

WATSON, A. D. J. Diet and Periodontal disease in dogs and cats. **Australian Veterinary Journal**, Melbourne, v. 71, n. 10, p. 313-318, Oct. 1994.

YOUNES, R. N. **Higiene bucal e dentes brancos.** Disponível em:
<<http://cartacapital.terra.com.br/site/antigo/174/saude.htm>>. Acesso em: 02
maio 2004.

YOULE, G. **Periodontopatias ou doença causada pelo tártaro em cães.**
Disponível em: <http://mazuripurinamill.com/dentaguard.htm>>. Acesso em: 10
mar. 2003.

ANEXO

	Pág.
ANEXO A	
TABELA 1A - Análise de Variância	56
TABELA 2A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes C (canino)	56
TABELAS 3A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P2 (pré-molar 2)	56
TABELAS 4A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)	57
TABELAS 5A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)	57
TABELAS 6A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes M (molar)	57
TABELAS 7A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes C (canino)	58
TABELAS 8A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P2 (pré-molar 2)	58
TABELAS 9A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)	58
TABELAS 10A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)	59
TABELAS 11A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes M (molar)	59

TABELAS 12A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes ESP X COB (espessura x cobertura)	59
TABELAS 13A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes C (canino)	60
TABELAS 14A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)	60
TABELAS 15A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P3 (pré- molar 3)	60
TABELAS 16A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P4 (pré-molar 4)	61
TABELAS 17A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes M (molar)	61
TABELAS 18A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes C (canino)	61
TABELAS 19A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)	62
TABELAS 20A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P3 (pré-molar 3)	62
TABELAS 21A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P4 (pré-molar 4)	62
TABELAS 22A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes M (molar)	63
TABELAS 23A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes ESP X COB (espessura x cobertura)	63

TABELAS 24A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes C (canino)	63
TABELAS 25A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P2 (pré- molar 2)	64
TABELAS 26A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)	64
TABELAS 27A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)	64
TABELAS 28A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes M (molar)	65
TABELA 29A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes C (canino)	65
TABELA 30A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)	65
TABELA 31A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P3 (pré-molar 3)	66
TABELA 32A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P4 (pré- molar 4)	66
TABELA 33A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes M (molar)	66
TABELAS 34A - Análise de variância e coeficiente de variação de pH dos dentes C, P2, P3, P4 e M respectivamente	67

TABELA 1A - Análise de Variância

Fontes de Variação	Graus de Liberdade
Tratamento (t – 1)	3
Resíduo t (r – 1)	12
Total (rt – 1)	15

TABELAS 2A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,000000	0,333333	1,333	0,3095
Resíduo	12	3,000000	0,250000		
Total	15	4,000000			
CV (%)	100,0				

TABELAS 3A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P2 (pré-molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,50000	0,500000	0,197	0,8967
Resíduo	12	30,50000	2,541667		
Total	15	32,00000			
CV (%)	63,77				

TABELAS 4A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	2,187500	0,729167	0,814	0,5105
Resíduo	12	10,750000	0,895833		
Total	15	12,937500			
CV (%)	30,91				

TABELAS 5A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,187500	0,062500	1,000	0,4262
Resíduo	12	0,750000	0,062500		
Total	15	0,937500			
CV (%)	6,35				

TABELAS 6A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura maxilar dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,579	0,6399
Resíduo	12	4,750000	0,395833		
Total	15	5,437500			
CV (%)	17,06				

TABELAS 7A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	2,50000	0,833333	1,176	0,3595
Resíduo	12	8,50000	0,708333		
Total	15	11,00000			
CV (%)	112,22				

TABELAS 8A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P2 (pré-molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,187500	0,395833	2,714	0,0915
Resíduo	12	1,750000	0,145833		
Total	15	2,937500			
CV (%)	35,94				

TABELAS 9A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	4,009018	1,336339	211697,304	0,000000
Resíduo	12	0,000076	0,000006		
Total	15	4,009093			
CV (%)	0,17				

TABELAS 10A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	3,187500	1,062500	17,000	0,00001
Resíduo	12	0,750000	0,062500		
Total	15	3,937500			
CV (%)	10,26				

TABELAS 11A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,250000	0,416667	1,111	0,3828
Resíduo	12	4,500000	0,375000		
Total	15	5,750000			
CV (%)	28,82				

TABELAS 12A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura maxilar dos dentes ESP X COB (espessura x cobertura)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	540,50000	180,16667	10,730	0,0010
Resíduo	12	201,50000	16,79166		
Total	15	742,00000			
CV (%)	15,67				

TABELAS 13A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	6,687500	2,229167	2,488	0,1102
Resíduo	12	10,750000	0,895833		
Total	15	17,437500			
CV (%)	72,11				

TABELAS 14A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,5000000	0,166667	0,364	0,7805
Resíduo	12	5,5000000	0,458333		
Total	15	6,000000			
CV (%)	19,34				

TABELAS 15A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P3 (pré- molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	4,250000	1,416667	2,267	0,1330
Resíduo	12	7,500000	0,625000		
Total	15	11,750000			
CV (%)	21,81				

TABELAS 16A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes P4 (pré-molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	4,687500	1,562500	2,143	0,1480
Resíduo	12	8,750000	0,729167		
Total	15	13,437500			
CV (%)	25,78				

TABELAS 17A - Análise de variância e coeficiente de variação para cobertura mandibular dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,733	0,5519
Resíduo	12	3,750000	0,312500		
Total	15	4,437500			
CV (%)	14,66				

TABELAS 18A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	3,187500	1,062500	3,400	0,0535
Resíduo	12	3,750000	0,312500		
Total	15	6,937500			
CV (%)	52,61				

TABELAS 19A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	1,571	0,2476
Resíduo	12	1,750000	0,145833		
Total	15	2,437500			
CV (%)	32,16				

TABELAS 20A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P3 (pré-molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,000000	0,333333	0,333	0,3095
Resíduo	12	3,000000	0,250000		
Total	15	4,000000			
CV (%)	33,33				

TABELAS 21A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes P4 (pré-molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,579	0,6399
Resíduo	12	4,750000	0,395833		
Total	15	5,437500			
CV (%)	37,28				

TABELAS 22A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,846	0,4948
Resíduo	12	3,250000	0,270833		
Total	15	3,937500			
CV (%)	20,31				

TABELAS 23A - Análise de variância e coeficiente de variação para espessura mandibular dos dentes ESP X COB (espessura x cobertura)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	288,687500	96,229167	3,704	0,0427
Resíduo	12	311,750000	25,979167		
Total	15	600,437500			
CV (%)	18,75				

TABELAS 24A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,750000	0,250000	0,600	0,6272
Resíduo	12	5,000000	0,416667		
Total	15	5,750000			
CV (%)	27,18				

TABELAS 25A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P2 (pré- molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,297	0,8267
Resíduo	12	9,250000	0,770833		
Total	15	9,937500			
CV (%)	56,19				

TABELAS 26A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P3 (pré-molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,500000	0,166667	0,571	0,6445
Resíduo	12	3,500000	0,291667		
Total	15	4,000000			
CV (%)	36,00				

TABELAS 27A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes P4 (pré-molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,250000	0,083333	0,182	0,9067
Resíduo	12	5,500000	0,458333		
Total	15	5,750000			
CV (%)	41,66				

TABELAS 28A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos maxilar dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,687500	0,229167	0,579	0,6399
Resíduo	12	4,750000	0,395833		
Total	15	5,437500			
CV (%)	47,94				

TABELA 29A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes C (canino)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,500000	0,166667	0,364	0,7805
Resíduo	12	5,500000	0,458333		
Total	15	6,000000			
CV (%)	27,08				

TABELA 30A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P2 (pré-molar 2)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,187500	0,062500	1,000	0,4262
Resíduo	12	0,750000	0,062500		
Total	15	0,937500			
CV (%)	23,53				

TABELA 31A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P3 (pré-molar 3)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,97500 E -0009	6,25000 E-0010	1,000	0,4262
Resíduo	12	7,50000 E- 0009	6,25000 E- 0,010		
Total	15	0,000000			
CV (%)	0,00				

TABELA 32A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes P4 (pré- molar 4)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,87499 E- 0,011	6,24999 E- 0,012	1,000	0,4262
Resíduo	12	7,49999 E- 0,011	6,24999 E- 0012		
Total	15	0,00000			
CV (%)	0,00				

TABELA 33A - Análise de variância e coeficiente de variação de sulcos mandibular dos dentes M (molar)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	0,187500	0,062500	0,333	0,8015
Resíduo	12	2,250000	0,187500		
Total	15	2,437500			
CV (%)	36,56				

TABELAS 34A - Análise de variância e coeficiente de variação de pH dos dentes C, P2, P3, P4 e M respectivamente

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamentos	3	1,00000	0,333333	2,000	0,1678
Resíduo	12	2,00000	0,166667		
Total	15	3,00000			
CV (%)	4,95				