

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**DISSERTAÇÃO**

**ANÁLISE COMPUTADORIZADA PARA AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES  
DE PLACA BACTERIANA E CÁLCULO DENTÁRIO EM CÃES (*Canis  
familiaris*)**

**Samira Lessa Abdalla**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ANÁLISE COMPUTADORIZADA PARA AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES  
DE PLACA BACTERIANA E CÁLCULO DENTÁRIO EM CÃES (*Canis  
familiaris*)**

**SAMIRA LESSA ABDALLA**

*Sob a Orientação da Professora*

**Marta Fernanda Albuquerque da Silva**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Veterinárias**, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Ciências Clínicas.

Seropédica, RJ

Março de 2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**SAMIRA LESSA ABDALLA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Ciências Clínicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/03/2008

Marta Fernanda Albuquerque da Silva. Dr. UFRRJ  
(Orientadora)

Marco Antônio Gioso. Dr. USP

Flavya Mendes de Almeida. Dr. UFF

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPERJ pela disponibilização de verba para aquisição dos equipamentos e materiais de consumo para realização deste estudo.

A meu pai, Nassim João Henriques Abdalla; minha mãe, Sônia Lessa e minha irmã, Cristina Lessa Abdalla, sinceros agradecimentos pelo reconhecimento do meu esforço, compreensão em todos os momentos difíceis e pela grande ajuda financeira, sem a qual não seria possível realizar este experimento.

A Henrique Lessa Abdalla, meu irmão, agradeço muito pela ajuda técnica em relação aos programas de computador. Ao reconhecer o que precisávamos neste experimento, pesquisou e disponibilizou os programas gratuitos utilizados para seleção e medida das áreas, além de ter sido um grande professor durante as explicações de como manusear estes programas.

À Professora Marta Fernanda Albuquerque da Silva, orientadora, colaboradora e acima de tudo amiga; graças a sua disponibilidade, interesse, prestatividade e confiança de me deixar seguir neste experimento, hoje eu encontrei um espaço na Medicina Veterinária que simplesmente reflete tudo o que sou e meus anseios desde criança – a Odontologia Veterinária. Você sempre estará comigo, não importa onde estejamos no futuro!

À Ana Rita Carvalho Pereira, minha amiga, sem você nada também teria acontecido; muito obrigada por todas as horas de dedicação e esforço em prol da ciência veterinária.

A Angelina Laurenti, Carlos Ângelo Laurenti, Renato Laurenti e Verena Reimer; muito obrigada, meus primos, por todo apoio nestas idas e vindas de São Paulo para tentar compreender melhor a Odontologia Veterinária.

A Armando Abreu, muito obrigada pelo seu sacrifício de acordar duas horas antes de ir para o colégio e me acompanhar em todas as manhãs frias e desertas, durante todo o experimento, e sempre com o maior sorriso!

Ao Professor Fábio Barbour Scott, à Thaís Ribeiro Correia Azevedo, a Francisco de Assis Ribeiro, a Felipe Delorme Azevedo e a Júlio Fernandes meu grande agradecimento pelo espaço cedido, pela experiência maravilhosa de interação com os beagles, pelo apoio e ensinamentos, e por todo carinho e confiança cedidos à minha pessoa.

Ao Professor Marco Antônio Gioso, a Jonathan Ferreira, à Fernanda Hofmann e à Fernanda Lopes, muito obrigada pela transferência de conhecimento e principalmente pelo apoio neste projeto e na carreira de Odontologia Veterinária.

A Marco Antônio Leon Roman, Michèle Venturini, Herbert Corrêa, Daniel Ferro, João Rossi, Mariana Marques, Lênin e Vanessa Carvalho, por todos os ensinamentos e apoio durante os períodos de estágio e após estes também.

A Bernardo Perrone, muito obrigada pelo incentivo, apoio e transferência de conhecimentos, principalmente no início deste projeto.

A João Telhado Pereira e Valéria Moura, muito obrigada pela compreensão e apoio em todos os momentos de nosso convívio.

À Paula Cunha Correa da Silva, agradeço muito pelo apoio emocional e sua disponibilidade durante este experimento.

A Fábio Jorge Moreira da Silva, Daniel da Silva Guedes Junior, Guilherme de Paula Minono e Mariana Desterro, muito obrigada pela disponibilidade de vocês e apoio durante o experimento.

Ao Professor Gilberto Garcia Botelho e à Professora Rita de Cássia Botteon muito obrigada pela disponibilização dos laboratórios de suas respectivas disciplinas.

A Roberta Alves, Sylvia Azevedo, Blanche Dreher, Ana Paula Magalhães, Charles Rangel e Bruno Barros, muito obrigada pela colaboração.

## **BIOGRAFIA**

Samira Lessa Abdalla, pós-graduanda do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da UFRRJ, cursou 1<sup>º</sup> e 2<sup>º</sup> graus no Colégio Santo Inácio e graduação em Medicina Veterinária pela UFRRJ concluindo em 2006. Foi bolsista de iniciação científica durante os anos de 2004 e 2005 e monitora da disciplina de Anestesiologia e Técnica Cirúrgica II da UFRRJ durante o ano de 2004. Estagiou na área de cirurgia no Hospital Veterinário da UFRRJ e pelo Projeto de Controle de Natalidade de cães e gatos da UFRRJ, de 2002 a 2005, e em clínica particular de pequenos animais durante o ano de 2003. Estagiou também na área de Odontologia Veterinária no Laboratório de Odontologia Comparada da FMVZ-USP e no Odontovet, no ano de 2007. Realizou cursos teóricos e práticos de Odontologia Veterinária de pequenos animais e Inseminação Artificial em bovinos, além de participação em diversos congressos na área de Medicina Veterinária.

## RESUMO

ABDALLA, Samira Lessa. **Análise Computadorizada para avaliação dos índices de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário em cães (*canis familiaris*)**. 2008. 47p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

A Doença Periodontal é causada pelo acúmulo de Placa Bacteriana sobre os dentes e estruturas adjacentes. Para mensuração desta doença têm sido formulados índices que consideram a quantidade e intensidade de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário existentes na cavidade oral, por meio de avaliação visual subjetiva. O presente estudo objetivou utilizar o método de análise computadorizada, para medição de área de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos dentes de cães em modelo experimental de avaliação de produtos com ação antimicrobiana, por meio da comparação com avaliação visual e também da análise da formação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos diversos dentes. Foram utilizados 16 cães beagles com similares características e mantidos sob o mesmo manejo e dieta alimentar, divididos em grupos Controles, Negativo (sem tratamento) e Positivo (tratados com borrifação de clorexidina a 0,12%, na cavidade oral, uma vez ao dia). As avaliações da cavidade oral ocorreram antes do tratamento periodontal, para Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, que foi realizada sob anestesia geral inalatória, e após sete dias para Placa Bacteriana, e 28 dias para Cálculo Dentário. A avaliação computadorizada da área de Cálculo Dentário mostrou diferença estatisticamente significativa em relação à avaliação visual, antes e após o tratamento periodontal, no grupo Controle Negativo, bem como sensibilidade na análise da atuação da clorexidina (grupo Controle Positivo). Observou-se, por meio da avaliação computadorizada, maior quantidade de acúmulo de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos dentes maxilares do que nos mandibulares; que os dentes maxilares 4<sup>o</sup> pré-molares foram mais acometidos do que os 3<sup>o</sup>, 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos caninos e depois incisivos laterais, e que os dentes mandibulares 4<sup>o</sup> pré-molares foram mais acometidos do que os 3<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos primeiros molares e depois caninos. A área acometida por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos dentes incisivos laterais maxilares e nos quatro caninos encontrou-se abaixo da faixa de 25% e sua exclusão influenciou significativamente no cálculo destes parâmetros. Concluiu-se que a avaliação computadorizada é vantajosa em relação à visual, por necessitar de somente um avaliador e conferir maior precisão na medida da área; e que os dentes menos acometidos por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário podem sub-representar outros mais acometidos utilizados na composição de índices da cavidade oral.

Palavras-chave: Placa bacteriana, Cálculo dentário, índices.

## ABSTRACT

ABDALLA, Samira Lessa. **Computer Analysis for the evaluation of Dental Plaque and Calculus index in dogs (*Canis familiaris*)**. 2008. 47p. Dissertation (Masters in Veterinary Medicine, Clinical Sciences). Instituto de Veterinária, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

The Periodontal Disease is caused by dental plaque accumulation on teeth and adjacent structures. Indices have been formulated for its measurement considering the amount and intensity of Dental Plaque and Calculus in the oral cavity through subjective visual evaluation. This study aims to evaluate the computerized analysis method for measurement of Dental Plaque and Calculus areas on the teeth of dogs in an experimental antimicrobial products evaluation model, by comparison with the visual evaluation in the oral cavity and also by the analysis of Dental Plaque and in several teeth. Sixteen beagles with similar characteristics and kept under the same management and diet were used and divided into Negative Control group (no treatment) and Positive Control group (chlorhexidine 0.12% sprayed in the oral cavity daily). Evaluations of oral cavity occurred before the periodontal treatment (performed under general inhalation anesthesia) and after seven days for Dental Plaque, and 28 for Calculus. The computerized Calculus area evaluation showed statistically significant difference in relation to the visual evaluation before and after periodontal treatment in the Negative Control group, as well as sensitivity in the chlorhexidine performance analysis (Positive Control group). It was observed through computerized evaluation that greater amounts of Dental Plaque and Calculus accumulate on the maxillary teeth than on the mandibular ones; the fourth maxillary pre-molar teeth were more affected than the third, first and second pre-molar ones followed by canine and then lateral incisor and that the fourth mandibular pre-molar teeth are more affected than third and second pre-molar ones followed by the first molar and canine. The area affected by Dental Plaque and Calculus on the lateral maxillary incisor teeth and on the four canines was below the range of 25% and its exclusion influenced significantly in the calculation of these parameters. It was concluded that the computerized evaluation is beneficial when compared to the visual one, requiring only one evaluator, and provides greater precision in the area measurement; and that teeth less affected by Dental Plaque and Calculus can sub-represent others more involved in the composition of oral cavity indices.

Key words: Dental Plaque, Calculus, Index.

## LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

%C	Percentual de Cálculo Dental
%PB	Percentual de Placa Bacteriana
%RM	Percentual de Redução Médio
CN	Controle Negativo
CP	Controle Positivo
DP	Doença Periodontal
IAC	Índice de Área de Cálculo
IAPB	Índice de Área de Placa Bacteriana
IC	Índice de Cálculo
IPB	Índice de Placa Bacteriana
IV	Intravenosa
PB	Placa Bacteriana
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
VOHC	Veterinary Oral Health Council



## SUMÁRIO

	<b>Páginas</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	2
2.1 Patogenia da doença periodontal	2
2.2 Prevenção	5
2.3 Clorexidina	6
2.3.1 Mecanismo de ação	6
2.3.2 Propriedades	6
2.3.2.1 Anti-séptica	6
2.3.2.2 Anti-placa e anti-gengivite	7
2.3.2.3 Substantividade	7
2.3.2.4 Metabolismo e toxicologia	7
2.3.3 Efeitos colaterais	7
2.3.4 Cálculo Dentário	8
2.3.5 Uso clínico	8
2.4 Índices	9
2.5 Soluções evidenciadoras de Placa Bacteriana	12
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	13
3.1 Animais	13
3.2 Grupos experimentais	13
3.3 Delineamento experimental	13
3.3.1 Seleção dos cães	13
3.3.2 Pré-operatório	14
3.3.3 Anestesia	14
3.3.4 Avaliação Periodontal no dia zero (Pré-cirúrgica)	14
3.3.5 Tratamento Periodontal da cavidade oral	15
3.3.6 Avaliações	15
3.3.6.1 Avaliação Visual	15
3.3.6.2 Avaliação Computadorizada	16
3.4 Análise dos resultados	18
3.4.1 Validação do grupo Controle Positivo de acordo com VOHC (2008)	18
3.4.2 Avaliação Visual versus Computadorizada no Controle Negativo	19
3.4.3 Comparação do grupo C.N. versus C.P. na Avaliação Computadorizada	19
3.4.4 Av. Computadorizada da ocorrência de PB e Cálculo nos diversos dentes	19
3.4.5 Análise da formação de PB e Cálculo com e sem exclusão de seis dentes	19
<b>4 RESULTADOS</b>	20
4.1 Validação do grupo Controle Positivo de acordo com VOHC (2008)	20
4.2 Avaliação Visual versus Computadorizada no Controle Negativo	20
4.3 Comparação do grupo C.N. versus C.P. na Avaliação Computadorizada	21
4.4 Av. Comp. da ocorrência de PB e CD nos diversos dentes	22
4.5 Análise da formação de PB e Cálculo com e sem exclusão de seis dentes	24
<b>5 DISCUSSÃO</b>	26
<b>6 CONCLUSÕES</b>	30
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	30
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	31
<b>9 APÊNDICES</b>	37

## 1 INTRODUÇÃO

A Doença Periodontal, dentre as moléstias da cavidade oral de cães merece atenção especial devido à sua alta prevalência (HARVEY & EMILY, 1993). Esta doença é causada pelo acúmulo de Placa Bacteriana nos dentes e nas estruturas adjacentes que o suportam. Se o acúmulo da Placa Bacteriana não for controlado ocorre progressão da Doença Periodontal, em geral sem regeneração e incurável devido à resposta imunológica e inflamatória individual, resultando em destruição do periodonto, perda funcional e dentária, além de complicações sistêmicas devido à bacteremia e absorção de toxinas bacterianas oriundas da cavidade oral, que são relatadas como alterações em coração, rins, fígado (DEBOWES et al., 1996) e articulações (GIOSO, 2007), o que remete para sua gravidade e importância. A maioria das doenças da cavidade oral possui estreito relacionamento com a microbiota local, pois ela interage direta e indiretamente no estabelecimento desses processos mórbidos, com graves complicações e atuando como um grande e variado foco de infecções.

A Doença Periodontal é de difícil mensuração objetiva. Índices de Placa Bacteriana e de Cálculo são utilizados para estabelecer os graus de Doença Periodontal em cães, de acordo com a área da superfície vestibular dental acometida por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, durante avaliações específicas bucais, objetivando-se a expressão da avaliação clínica da doença na forma de valor numérico, permitindo a análise estatística da extensão desta acumulação, tendo como resultado uma padronização objetiva e consistente.

A dificuldade atual na realização da análise da Doença Periodontal é a imprecisão dos dados obtidos pela avaliação visual humana e a necessidade de que os observadores sejam bem treinados para realização dos testes.

A inovação no método de avaliação com a utilização de programas computadorizados traz a precisão matemática para a análise do índice de Placa Bacteriana e do índice de Cálculo, e então, apenas um avaliador e uma medição serão necessários. Desta forma, este método contribuirá para que as novas pesquisas de avaliação da progressão da Doença Periodontal e da inibição do biofilme bacteriano dental, com a utilização de produtos odontológicos específicos veterinários, sejam seguras e precisas, além de fornecerem subsídios para uso em outras espécies, inclusive a humana.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o método de análise computadorizada para medição de área de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos dentes de cães em modelo experimental de avaliação de produtos com ação antimicrobiana, por meio da comparação com a avaliação visual, além da análise da formação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos diversos dentes.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A odontologia veterinária no Brasil vem se desenvolvendo bastante nos últimos anos, porém, com poucos dados da realidade brasileira disponíveis na literatura especializada sobre a prevalência de lesões e suas conseqüências (LIMA et al., 2004).

A boca, por sua constituição e finalidade, está sujeita a diversos processos mórbidos primários ou secundários incluindo os traumatismos e as afecções bacterianas e virais, destacando-se dentre as alterações observadas na cavidade oral de cães e gatos as gengivites, periodontites, neoplasias, lesões de reabsorção, estomatites e cárie dentária. Dentre as moléstias da cavidade oral de cães, a que merece atenção especial por apresentar grande ocorrência é a Doença Periodontal (HARVEY & EMILY, 1993) que acomete o periodonto: gengiva, osso alveolar, cemento e ligamento periodontal (GIOSO, 2007). A periodontite, o Cálculo Dentário e a gengivite são as doenças que mais acometem os cães (COLMERY & FROST, 1986; LUND et al., 1999; KYLLAR & WITTER, 2005).

### 2.1 Patogenia da Doença Periodontal

Vários materiais acumulados sobre a superfície dental participam na fisiopatologia da Doença Periodontal. Estas substâncias são: Saliva, Película Adquirida do Esmalte, Debris Alimentares, Matéria Alba, Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, que são acumulados em dinâmica contínua (SCHWARTZ et al., 1971)

A Saliva atua em três fases na Doença Periodontal. Na primeira age como um filme de proteção contra a invasão microbiana; as substâncias salivares antimicrobianas incluem mucina, lactoferrina, lisosima e lactoperoxidase, além de conter imunoglobulinas A. Na segunda age como proteção mecânica em todo epitélio oral. Na terceira age como um rico suplemento vascular e agregação de células imunoreativas no suporte de tecidos de conexão (HARVEY & EMILY, 1993).

A Película Adquirida do Esmalte é um filme fino, que protege e lubrifica o esmalte, composto por proteínas e glicoproteínas da saliva e do fluido gengival (LOGAN, 2006).

A Matéria Alba é composta por material frouxo, esbranquiçado, grande parte por bactérias, células epiteliais de descamação e células sanguíneas, acumulando-se na cavidade oral sem higiene e na superfície da Placa Bacteriana ou dos dentes (MÜHLEMANN & SCHOEDER, 1964 apud SCHWARTZ & MASSLER, 1969). Este material pode ser removido por ação mecânica de um forte jato de água, o que não acontece com o que permanece, denominado Placa Bacteriana (MANDEL, 1966).

A Placa Bacteriana é um biofilme organizado aderido à superfície dos dentes, composta por restos alimentares, saliva, polissacarídeos extracelulares, restos celulares, leucócitos, macrófagos, lipídios, carboidratos e bactérias, das quais as predominantes nos sulcos gengivais são aeróbias (DUPONT, 1998), gram positivas e anaeróbias facultativas sem motilidade, principalmente *Streptococcus sanguis* e *Actinomyces viscosus* (WIGGS & LOBPRISE, 1997; GIOSO, 2007).

O Cálculo Dentário, formado pela mineralização da Placa Bacteriana com a precipitação de sais minerais provenientes da saliva, embora não seja um irritante gengival ativo, como a placa, pode ser um irritante gengival passivo local, por possuir superfície externa rugosa, o que facilita o acúmulo de Placa Bacteriana viável (DUPONT, 1997). O pH aumentado, alcalino, da cavidade oral, favorece a calcificação do cálculo dentário. Por este motivo, os cães, que possuem pH bucal entre 7,5 e 9,0, apresentam maior acúmulo de cálculo do que o ser humano, que apresenta pH bucal em torno de 7,2 (GIOSO, 2007).

O Cálculo Dentário geralmente adere de forma persistente às superfícies dentárias. Isto ocorre devido ao fato de que a película sob a Placa Bacteriana também se torna calcificada

(KOPCZYK & CONROY, 1968 apud LINDHE, 2005). Além disso, as irregularidades da superfície também são preenchidas por cristais de cálculo (BERCY & FRANK, 1980). Devido a esta forte aderência, o Cálculo Dentário é removido durante o tratamento periodontal sob anestesia geral, com o auxílio de instrumentos manuais, como os extratores de cálculo ou com o uso do aparelho de ultra-som (HARVEY & EMILY, 1993).

O fator etiológico da Doença Periodontal é a Placa Bacteriana (LÖE, 1967) também chamada de induto mole ou biofilme dentário, que se organiza entre 24 e 48 horas (GIOSO, 2007). Se o acúmulo da Placa Bacteriana não for controlado ocorre a progressão da Doença Periodontal (HARVEY & EMILY, 1993). Durante a mastigação, ocorre a bacteremia e absorção de toxinas bacterianas oriundas da cavidade oral, pela movimentação do dente no alvéolo, devido à rica vascularização do periodonto (GIOSO, 2007). A resposta imunológica sistêmica individual aos microorganismos gera imunocomplexos, que se aderem à parede interna dos endotélios, levando à lise endotelial e inflamação local resultando em destruição contínua do periodonto (DUPONT, 1997; GIOSO, 2007; STOOKEN et al., 2007), além de complicações sistêmicas, que são relatadas como alterações em rins, fígado, coração (DEBOWES et al., 1996) e articulações, o que remete para sua gravidade e importância, podendo levar o animal à morte. A existência de lesões prévias nestes órgãos aumenta a probabilidade de instalação de microorganismos ou de complexo imune (anacorese) (GIOSO, 2007).

Quando em equilíbrio, hospedeiro versus parasita, a microbiota e a ação antimicrobiana da saliva e o excelente suprimento sanguíneo oral atuam como barreira natural, protegendo a mucosa oral contra patógenos exógenos (HEDLUND, 2002). No entanto, alterações locais do equilíbrio ecológico podem resultar em infecções oportunistas (BRAGA et al., 2005).

O contato constante da Placa Bacteriana (e seu material antigênico) com a gengiva marginal provoca uma resposta inflamatória denominada gengivite, enquanto não houver a perda de inserção do epitélio juncional (DUPONT, 1997). A ocorrência de gengivite está relacionada à falta de higiene oral e pode ser reversível quando a Placa Bacteriana é removida (HARVEY, 1998; SILVA et al., 2004; GIOSO, 2007). O processo inflamatório gengival, assim como de outros tecidos moles adjacentes, eleva o pH da cavidade oral, criando um habitat mais adequado à sobrevivência de microorganismos patogênicos (COLMERY & FROST, 1986; EISNER, 1989; HOLMSTRON, 1989).

Outra consequência da Placa Bacteriana pode ser a halitose (PINTO & ISSÁO, 1988; RICHTER, 1996; CULHAM & RAWLINGS, 1998).

Com a progressão do processo inflamatório, há início da formação de bolsa periodontal com produção e acúmulo de pus. Histologicamente mantêm-se os polimorfonucleares e linfócitos além da presença de outras células plasmáticas. Instala-se, então, inflamação grave, formam-se bolsas profundas, ocorre retração gengival com a perda da inserção do epitélio juncional, reabsorção óssea, presença de pus e mobilidade dentária devido à destruição do periodonto pelas toxinas bacterianas e resposta imunológica do hospedeiro, chamada de periodontite, que é irreversível. Ao exame histológico há permanência do padrão celular anterior. O processo de degradação tecidual é continuado pelo avanço subgengival da placa bacteriana e cálculo, pela inflamação aguda e reabsorção osteoclástica influenciadas por prostaglandinas (COLMERY & FROST, 1986). Nesta fase, a perda dentária é a evolução mais provável (ROSEMBERG et al., 1966; PAGE & SCHROEDER, 1981; SMITH et al., 1985).

O espectro bacteriano responsável pela evolução do processo inflamatório modifica-se de acordo com o estágio da Doença Periodontal. A Placa Bacteriana se forma com mais intensidade durante o período de repouso, onde não há presença de comida e menor atividade oral. Posteriormente, há formação da placa subgengival e da bolsa periodontal havendo, inicialmente, pouca diferença entre a microbiota da placa supra-gengival e subgengival. Entretanto, com contínuo acúmulo de bactérias, haverá mudança na população microbiana, passando então a predominar bactérias gram negativas e anaeróbias com motilidade, sem decréscimo, no entanto,

das aeróbias. Em cães, nos sítios saudáveis, as bactérias anaeróbias facultativas e aeróbias são predominantes, e apenas 25% de bactérias anaeróbias estão presentes, enquanto que o percentual de anaeróbias estritas poderá aumentar para 95% em cães com periodontite (HARVEY & EMILY, 1993; DARVEAU et al., 1997; WIGGS & LOBPRISE, 1997; DOMINGUES et al., 1999; GIOSO, 2007).

A placa dental pode ser classificada como supra-gengival ou sub-gengival. A placa dental supra-gengival está localizada sobre as coroas dentárias, é composta inicialmente por estreptococos alfa-hemolíticos (grupo viridans). Bacilos gram-positivos constituem pequena porção dessa microbiota, e após o primeiro dia de desenvolvimento, a proporção de estreptococos cai para 45%, enquanto que a de cocos gram-negativos anaeróbios aumenta em aproximadamente 20%. Após o terceiro dia, espécies anaeróbias e facultativas passam a predominar enquanto os bacilos gram-negativos anaeróbios correspondem a 25%. Com o desenvolvimento da placa, bacilos gram-negativos anaeróbios se multiplicam devido às condições ambientais que as favorecem (WOOD et al., 2000).

A Placa Bacteriana sub-gengival está localizada no sulco gengival ou bolsa periodontal, e sua composição dependerá do grau da doença periodontal instalada: à medida que ela progride, a proporção de cocos e bacilos gram-positivos diminui, enquanto aumenta a de bacilos gram-negativos (principalmente anaeróbios) e de microorganismos espiralados. A diferença na composição dessa microbiota dá-se pelas características ambientais do sulco gengival, destacando-se a maior disponibilidade de nutrientes do exsudato gengival. Na colonização das superfícies lisas, os cocos gram-positivos aparecem como os primeiros colonizadores, sucedidos por uma microbiota composta por bastonetes gram-positivos. À medida que a placa envelhece aumenta a proporção de bastonetes e cocos gram-negativos, seguidos por bactérias gram-negativas dotadas de motilidade (SOCRANSKY et al., 1998).

A Doença Periodontal é um processo contínuo com fases ativas e inativas. Na seqüência de progressão da Doença Periodontal seguem-se os seguintes estágios, segundo Harvey & Emily (1993):

- 1 - Saudável – tecidos gengivais são rosados ou pigmentados em cor, com boa topografia. O tecido gengival é firme, resiliente e com uma profundidade mínima do sulco. Pode haver evidência de perda de tecido como resultado de doença prévia.
- 2 – Gengivite – inflamação gengival, eritema, sangramento gengival na sondagem em casos mais avançados. Nenhuma deterioração do osso alveolar é observada.
- 3- Início da periodontite – a topografia gengival é normal ou pode apresentar hiperplasia, inflamação do ligamento periodontal e uma pequena perda da fixação e desenvolvimento de bolsa periodontal, perda da crista alveolar.
- 4 – Periodontite moderada – pode haver moderada perda de fixação com bolsa periodontal moderada a profunda. A hiperplasia pode mascarar a profundidade da bolsa ou a recessão gengival pode reduzir a sua profundidade (deve-se observar o nível clínico de inserção gengival), pode ocorrer perda de osso alveolar de 30% a 50%, a topografia gengival não estará mais normal, e somente uma pequena mobilidade dental é observada (moderada mobilidade nos incisivos).
- 5 – Periodontite avançada – avançada destruição dos tecidos de suporte periodontal, grave profundidade de bolsa ou significativa recessão gengival, perda grave de aderência, mais de 50% de perda de osso alveolar e avançada mobilidade dental (exceto nos dentes com múltiplas raízes).
- 6 – Esfoliação dental – depois da cicatrização do alvéolo vazio a inflamação regride, a proeminência dental pode atrofiar e é apresentada uma superfície plana na mandíbula coberta pelo epitélio. O resultado da cicatrização pode ser uma fistula oro-nasal.

A Doença Periodontal é classificada em graus, de acordo com a intensidade de sua apresentação clínica, como se pode observar no quadro 1.

**Quadro 1** – Grau de Doença Periodontal (DP) segundo Beard & Beard (1989)

Grau de DP	Sinais clínicos
G0	Gengiva saudável, margem fina, brilhante, rósea, firme, sem odor e aspecto granulado.
GI	Gengivite marginal. A margem livre da gengiva se mostra avermelhada.
GII	Gengivite moderada. Inflamação da gengiva com edema e avermelhada.
GIII	Gengivite grave. Presença ou não de cálculo dentário, edema acentuado, coloração do vermelho ao púrpura. Presença de bolsas gengivais ultrapassando 1 a 3 mm, alcançando entre 4 a 6 mm de profundidade. Dentes sem mobilidade. Pode haver retração gengival, devendo ser medida a extensão entre o colo dentário e a margem gengival ainda aderida
GIV	Periodontite moderada. Inflamação grave, formação de bolsas profundas (entre 6 e 9 mm) com presença de pus, início de perda óssea. Dentes com ligeira mobilidade e perda de fixação epitelial.
GV	Periodontite grave. Perda de fixação epitelial, perda óssea acentuada, dentes móveis e perda dentária.

## 2.2 Prevenção

O depósito de Placa Bacteriana e subsequente colonização por bactérias ocorre imediatamente após tratamento periodontal da cavidade oral. É descrito na literatura que, em alguns minutos após o tratamento periodontal, cerca de um milhão de organismos são depositados por mm<sup>2</sup> na superfície do esmalte (LINDHE, 1989 apud ROUDEBOUSH et al., 2005).

A higiene oral, além do tratamento periodontal executado em intervalos regulares, é necessária para prevenir a gengivite (DUPONT, 1997). O tratamento periodontal que não segue um controle adequado da Placa Bacteriana resulta em insucesso, uma vez que pode ocorrer recidiva quando a Placa Bacteriana permanece instalada nos dentes (GROVE, 1998).

Estudos têm mostrado que procedimentos de higiene mecânica podem, com sucesso, prevenir a doença periodontal em cães. Entretanto, o nível de dedicação e motivação requerido para obter e manter a saúde oral em cães não é facilmente mantido pelos proprietários (RAWLINGS et al., 1998).

Em cães a mudança nos hábitos naturais e as dificuldades de realização da escovação dos dentes pelos proprietários fazem da Doença Periodontal uma afecção comum na espécie (HARVEY & EMILY, 1993). Em estudo de Miller & Harvey (1994), após o tratamento periodontal da cavidade oral de cães, os proprietários receberam instruções sobre as técnicas de escovação dos dentes de seus cães e, após seis meses, 53% destes proprietários continuavam escovando os dentes dos cães várias vezes por semana. O hábito da escovação poderia ocasionar redução de 90% na predisposição à periodontite, pelo controle da Placa Bacteriana (DUPONT, 1998).

A prevenção surge como um aspecto essencial na Doença Periodontal, no sentido de reduzir a incidência e gravidade, bem como na manutenção de dentes saudáveis durante toda a vida (LYON, 1991). A prevenção requer remoção da placa sub e supra-gengival por meio de escovação, utilização freqüente de produtos mastigáveis que possuam ação antimicrobiana, antibioticoterapia e agentes antibacterianos, os quais devem ser usados com critério (JENSEN et al., 1995). A escova dental destrói o biofilme por meio do atrito (DUPONT, 1998).

O uso a longo prazo de antibióticos sistêmicos ou tópicos para controlar a doença periodontal é problemático devido à tendência de que organismos resistentes surjam e recidive a

doença. Os anti-sépticos orais são úteis para a descontaminação da superfície dos tecidos da cavidade oral (GROVE, 2000).

A resistência de bactérias para certas drogas aparece como resultado de seleção de mutantes que se desenvolvem devido às alterações cromossomiais ou por meio da transferência de informação genética por conjugação. Antimicrobianos comumente não causam mutações, ao contrário, participam na seleção para prover um ambiente que conduz ao crescimento de microorganismos menos suscetíveis. Vários estudos mostraram que a aplicação de clorexidina resulta no desenvolvimento de classes de bactérias resistentes (GREENSTEIN et al., 1986).

A solução de Clorexidina, por não atingir bolsas periodontais profundas sem a ajuda da irrigação vigorosa, não é eficaz na Doença Periodontal avançada sem o tratamento cirúrgico precedente. Anti-sépticos são indicados para o tratamento da gengivite sem danos mais profundos do tecido ou para o cuidado pós-operatório de uma doença mais grave após a limpeza sub-gengival completa. O anti-séptico mais eficaz nesta década é a Clorexidina, que atua na destruição da maioria dos patógenos periodontais, possuindo a habilidade de agir mais eficientemente sobre bactérias patogênicas do que sobre as bactérias nativas que predominam em bocas saudáveis (GROVE, 2000).

## **2.3 Clorexidina**

Em 1940, cientistas ao pesquisarem sobre agentes anti-malária formularam componentes chamados de polybiguanidas com ação antimicrobiana. A Clorexidina é comumente usada como um agente anti-placa. A sua fórmula estrutural consiste de dois anéis simétricos 4-clorofenil e dois grupos biguanida conectados por uma cadeia central de hexametileno (BRECX & THEILADE, 1984)

### **2.3.1 Mecanismo de Ação**

O mecanismo de ação da Clorexidina é inespecífico. Inicialmente a Clorexidina se liga a múltiplos locais da superfície da bactéria, causando ruptura no sistema de transporte na membrana da célula. O resultante desbalanceamento osmótico aumenta a permeabilidade da membrana, permitindo que a Clorexidina entre, onde ela precipita o conteúdo, causando a morte da célula (ROBINSON, 1995).

A Clorexidina é uma base estável como um sal. A preparação oral mais comum de digluconato de clorexidina é solúvel em água e, num pH fisiológico, prontamente se dissocia liberando o componente Clorexidina carregado positivamente. O efeito bactericida da droga é devido à molécula catiônica que se liga aos complexos microbianos e às paredes das células microbianas negativamente carregadas, alterando assim o equilíbrio osmótico das células (BRECX & THEILADE, 1984).

Rölla & Melsen (1975) sugeriram também que a Clorexidina funciona para inibir a formação de Placa Bacteriana pelos seguintes mecanismos: 1) Por se unir aos grupos de ácidos aniônicos nas glicoproteínas salivares, desta maneira reduzindo a formação da Placa Bacteriana; 2) Pela sua união às bactérias salivares interferindo com sua adsorção ao dente.

### **2.3.2 Propriedades**

#### **2.3.2.1 Anti-séptica**

A Clorexidina é bactericida e efetiva contra organismos gram-positivos, gram-negativos e leveduras (GREENSTEIN et al., 1986). Hennessey (1973) relatou que os gram-positivos são mais afetados que os gram-negativos e que *Streptococcus* são mais afetados que *Staphilococcus*.

### **2.3.2.2 Anti-Placa e Anti-Gengivite**

No estudo de Løe & Schiöutt (1970) em pacientes humanos, o bochecho com 10mL de solução de Clorexidina a 0,2%, resultou na supressão de novos depósitos de Placa Bacteriana. Após cessada a aplicação da Clorexidina, a Placa Bacteriana reapareceu e a contagem salivar de organismos retornou aos valores de referência dentro de 48 horas (SCHIÖUTT et al., 1976).

Os índices de Placa Bacteriana foram similares com um único enxágüe pela manhã ou à tarde. Entretanto com o uso de um único enxágüe os índices foram maiores do que aqueles notados após dois enxágües diários (ADDY et al., 1982).

Løe et al. (1976) relataram que a aplicação de Clorexidina resultou em diminuição da quantidade de Placa Bacteriana e gengivite; notou-se que após 24 meses não houve diferença estatística significativa para índice de gengivite entre os grupos de teste e de controle. Isto pode ser atribuído à inabilidade da droga em penetrar subgengivalmente e enfatiza que o debridamento é um adjuvante necessário.

No estudo de Gruet et al. (1995) observou-se que com o uso de bioadesivo com Clorexidina, localizado na mucosa labial de cães, foram reduzidas halitose, Placa Bacteriana, bactérias anaeróbias e espiroquetas, no tratamento por 14 dias. A aplicação de um gel dental com Clorexidina reduziu o acúmulo de Placa Bacteriana em pouco tempo e poderia ser considerado para uma aplicação por longo período para melhorar a saúde oral de cães (HENNET, 2002).

### **2.3.2.3 Substantividade**

A Clorexidina tem uma eficácia anti-placa incomum derivada da sua habilidade de adsorção a substratos aniônicos (hidroxiapatita, película, glicoproteínas salivares e membranas mucosas) (GREENSTEIN et al., 1986).

Bonesvoll et al. (1974) usando Clorexidina marcada radioativamente, determinaram que aproximadamente 30% da substância foi retirada depois que um paciente bochechou 10mL de solução de Clorexidina a 0,2% durante um minuto. A ligação da Clorexidina foi liberada entre um período de oito e 12 horas e concentrações fracas foram encontradas na saliva até 24 horas.

A lenta liberação da substância nos locais de retenção provê um efeito prolongado (GREENSTEIN et al., 1986). A Clorexidina possui boa substantividade, isto é, grande habilidade de se aderir aos tecidos orais, incluindo a superfície dos dentes, subseqüentemente é liberada em uma forma ativa. Depois de uma única aplicação, permanecem concentrações suficientes por 12 horas de ação antimicrobiana (ROBINSON, 1995; GIOSO, 2007).

### **2.3.2.4 Metabólica e Toxicológica**

A pequena absorção de Clorexidina é um fator para sua baixa toxicidade. Experimentos conduzidos com bochechos de Clorexidina marcada radioativamente indicaram que a penetração na mucosa e na gengiva foi mínima (MAGNUSSON & HEYDEN, 1973), e que foi pouco absorvida no trato gastrintestinal (CASE, 1977).

Bonesvoll (1977) relatou que quando enxágües de Clorexidina oral foram utilizados, 4% da solução e toda a droga adsorvida foram eventualmente engolidas; 90% da droga retida foram excretados nas fezes e o restante foi eliminado via trato urinário.

### **2.3.3 Efeitos Colaterais**

O efeito colateral mais comum da Clorexidina é a formação de manchas marrons que se desenvolvem no terço gengival e interproximal nos dentes afetados. Isto ocorre em aproximadamente 50% dos pacientes que utilizam durante vários dias. Manchas na língua



também têm sido relatadas (LÖE et al., 1976). O mecanismo preciso não foi determinado, mas isto pode ser causado pela dieta (ELLINGSEN et al., 1982).

Tem sido relatado que, ocasionalmente, reduz a palatabilidade por várias horas. Após cessar a terapia as sensações voltam ao normal. Colutórios orais de Clorexidina com aromatizantes foram parcialmente bem sucedidos por reduzirem o sabor amargo da Clorexidina (GREENSTEIN et al., 1986). No estudo de Rawlings et al. (1998) em cães, com a utilização de solução de Clorexidina a 0,2%, não foi observada redução de palatabilidade nem ulcerações na mucosa oral.

Não houve efeito sistêmico colateral atribuído à aplicação da Clorexidina após dois anos de uso em humanos (SCHIÖUTT et al., 1976).

### **2.3.4 Cálculo Dentário**

Alguns artigos indicam que o uso de solução de Clorexidina é ineficaz em relação ao acúmulo de Cálculo Dentário (HULL & DAVIES, 1972; LÖE et al., 1976; GROSSMAN et al., 1986). Entretanto, outros estudos mostraram que, com a redução da formação de Placa Bacteriana, por meio da aplicação regular de Clorexidina, reduz-se subsequente a deposição de Cálculo Dentário, pois a Placa Bacteriana é o substrato para que o cálculo seja formado (GRUET et al., 1995; RAWLINGS et al., 1998).

### **2.3.5 Uso Clínico**

Como uso clínico da Clorexidina pode-se citar redução da gengivite em casos de inflamação gengival grave e doença periodontal com uso de Clorexidina por uma ou duas semanas após terapia periodontal profissional. A Clorexidina promove tratamento de lesões traumáticas, inflamatórias ou ulcerativas, prevenindo ou resolvendo a bacteremia e a infecção bacteriana secundária (ROBINSON, 1995).

A bacteremia ocorre durante os procedimentos dentais em humanos e cães, e pode ser fonte para infecções sistêmicas (ZETNER & THIEMANN, 1993).

No trabalho de Nieves et al. (1997) comprovou-se essa teoria, comparando-se o isolamento de bactérias da placa dental e do sangue durante e após procedimentos dentais de rotina em cães. Os autores encontraram bacteremia em todos os 20 cães estudados, após aproximadamente 40 minutos do procedimento, sendo que de 60 a 90% dos gêneros bacterianos encontrados na placa, encontravam-se também no sangue desses animais. Essa bacteremia, portanto, pode persistir após o tratamento dentário, não estando associada com a gravidade da doença dental.

Antes do tratamento periodontal da cavidade oral, deve ser realizada a livre aplicação de solução de Clorexidina, pois com a ação dos raspadores mecânicos ocorre a produção de aerossol contendo enorme quantidade de bactérias orais que tornam o ambiente contaminado por muitas horas. Este é um risco para a saúde do médico veterinário e sua equipe, mesmo quando se utiliza máscara, óculos e gorro de proteção. Com este adjuvante reduz-se a quantidade de bactérias em aspersão e a bacteremia no próprio animal, entretanto, este efeito é limitado pelo difícil acesso da solução no espaço subgengival, além de não reduzir o total da unidade formadora de colônia (UFC) presente (BOWERSOCK et al., 2000). Alguns hospitais veterinários têm minimizado drasticamente este risco de contaminação, por meio da criação de uma sala odontológica separada, longe da sala de preparação cirúrgica e da sala de cirurgia. Para aqueles hospitais cujos projetos não permitem salas separadas, a descontaminação da boca antes do procedimento cirúrgico pode ser uma prática alternativa. Muitos colutórios de clorexidina oral são justamente fabricados com esse propósito (MICHELL, 2005).

Após o tratamento periodontal recomenda-se enxágües orais para promover o fim da inflamação gengival e o retardo da recolonização por bactérias (ROBINSON, 1995).

O uso de Clorexidina junto com pastas dentais pode ser inapropriado devido ao potencial de interações entre os ingredientes e subsequente inativação da Clorexidina (ADDY et al., 1982).

## 2.4 Índices

Em Odontologia Veterinária, os métodos de quali-quantificação da Doença Periodontal e da higiene oral têm sido utilizados principalmente para avaliação de produtos com potencial preventivo no acúmulo de cálculo dentário (ROSEMBERG et al., 1966; HAMP et al., 1984; SMITH et al., 1985; LAGE et al., 1990; MAGANIN JR., 1997).

O estudo de substâncias com potencial de ação sobre a formação de biofilmes orais tem interesse crescente, uma vez que o biofilme é fator relevante na ocorrência de Doença Periodontal, cuja incidência diminui com o controle da Placa Bacteriana, considerada o gatilho para instalação da periodontopatia (LOESCHE, 1993). Os índices são usados nas avaliações dentais de cães e gatos para permitir a análise estatística da extensão da acumulação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário. Eles são baseados nos índices usados previamente em humanos e estudos laboratoriais em beagles (LINDHE et al., 1975)

A Doença Periodontal é de difícil mensuração objetiva. Vários índices medindo o acúmulo de Placa Bacteriana e a gengivite têm sido criados em humanos. O índice de Silness e Løe e a modificação de Turesky (1970) do índice de Placa Bacteriana de Quigley e Hein (1962) são exemplos de sistemas bem aceitos para obtenção da área acometida pela Placa Bacteriana (HENNET, 1999), mas poderia ser benéfico considerar-se um novo sistema de mensuração em cães (ibid).

Logan & Boyce (1994) afirmam que o fator chave no desenvolvimento e uso de um sistema de escore válido é o uso de examinadores consistentes; qualquer método utilizado requer examinadores bem treinados, mas sempre haverá uma intra e intervariabilidade dos avaliadores e o uso dos mesmos avaliadores durante todo estudo é a abordagem usualmente utilizada para minimizar essa variabilidade.

Hoje, um método muito usado de avaliação é o de Logan & Boyce (1994), no qual se utiliza o Índice de Placa Bacteriana e o Índice de Cálculo. No Índice de Placa Bacteriana utiliza-se a coloração dos dentes com o agente Eosina aquosa a 2% que rapidamente identifica a área acometida por Placa Bacteriana organizada e estima a espessura baseando-se na intensidade da coloração. O dente a ser avaliado é dividido nas metades gengival e oclusal e para cada parte é designado um escore separado para área acometida pela Placa Bacteriana e para a espessura da Placa Bacteriana (intensidade de coloração). Este escore é numérico, de acordo com os quadros 2 e 3B.

**Quadro 2** - Sistema de índice de cálculo e de placa bacteriana de Logan & Boyce (1994). A área da face vestibular da coroa dental acometida, em relação à face vestibular total, é determinada atribuindo-se um escore de acordo com os dados dos intervalos de percentagem abaixo.

índice	% da área de superfície dental acometida
0	0
1	1 a 24 %
2	25 a 49%
3	50 a 74 %
4	75 a 100%

**Quadros 3A e 3B** - Sistema de índice de intensidade de cor do Cálculo Dentário e de Placa Bacteriana, corada com eosina a 2% de acordo com Logan & Boyce (1994). Cada dente estudado recebe um escore de cor, que multiplica o escore de área acometida. A média de todos os escores dos dentes é o índice de cálculo e de placa da cavidade oral.

**Quadro 3A** - Índice da intensidade da cor do Cálculo Dentário

1	Amarelo claro
2	Marrom claro
3	Marrom escuro

**Quadro 3B** - Índice da intensidade da cor da Placa Bacteriana, corada com eosina a 2%.

1	Rosa a vermelho claro
2	Vermelho

O escore de cada metade é calculado multiplicando-se o escore da área pelo da espessura. Os escores gengival e oclusal são somados para obter o total do dente; a soma de todos os escores é dividido pelo número de dentes avaliados, obtendo-se o Índice de Placa Bacteriana (LOGAN & BOYCE, 1994).

A avaliação do Cálculo Dentário, de estrutura rígida e superfície rugosa, é realizada anteriormente à avaliação de Placa Bacteriana, pois a coloração do Cálculo Dentário deve ser observada para estimar sua espessura. Para isto, o dente é dividido verticalmente em terços medial, vestibular e distal e cada terço recebe um escore numérico baseado na percentagem do dente coberta pelo cálculo. Os três escores são somados para a obtenção do escore total do dente; a soma dos escores de todos os dentes é dividida pelo número de dentes avaliados, obtendo-se o Índice de Cálculo. Estes dados são obtidos de acordo com os quadros 2 e 3A.

A medida da área de superfície vestibular vertical curvada em dentes de cães resultou em mais escores equivalentes de segmentação, mas a natureza anatômica destas áreas poderia dificultar uma avaliação objetiva em escores. Dados relatados no estudo de Harvey (2002) referem que a segmentação dificulta a avaliação consistentemente e pode resultar em representação desproporcional de muitas áreas segmentadas. Isto pode compensar qualquer sensibilidade (habilidade para determinar diferenças estatísticas) obtida por ter pontos de dados adicionais para análise (HARVEY, 2002).

O uso do mesmo peso de medida para segmentação oclusal e gengival pode gerar falsos escores. Exemplo: o segmento gengival do primeiro molar mandibular (um grande, extenso e funcionalmente importante dente do cão) contribui com o mesmo peso para a média do escore vestibular que o segmento oclusal do terceiro pré-molar maxilar. Com o sistema corrente de escore médio vestibular, em geral usado com o mesmo peso para todos os escores dos dentes, a contribuição de grandes dentes pode ser sub-representada (ibid).

Ainda segundo Harvey (2002), a avaliação visual pode-se tornar não representativa, pois as formas irregulares dos dentes tornam difícil a avaliação objetiva da área, e a aplicação apropriada dos índices utilizados em humanos e modificados para o uso em cães e gatos tem sido questionada. Desde a adoção do sistema de escore, nos anos 60, para avaliação da área da superfície vestibular dental acometida por Placa Bacteriana, houve grandes mudanças nos índices. Os sistemas de escores que usam segmentação deveriam ser descritos em detalhes. Esse método consiste na divisão vertical da margem gengival à ponta da coroa, usando-se dois segmentos, fazendo-se o escore de cada segmento; a divisão horizontal é paralela à margem gengival e somente o segmento gengival é avaliado. Devido à deficiência de trabalhos que demonstrem o aumento da sensibilidade estatística dos resultados da segmentação e que indiquem a relevância desse aumento para gengivite induzida por Placa Bacteriana ou por Doença Periodontal em cães, a segmentação não deve ser usada.

No trabalho de Telhado et al. (2004), estudando-se cães da raça pastor alemão, observou-se que quanto maior a idade dos cães, maior a frequência e gravidade do acúmulo de Cálculo Dentário e a Doença Periodontal. Nos incisivos laterais, a propensão ao acúmulo de cálculo e

acometimento por Doença Periodontal foi menor que nos demais dentes estudados. O cálculo supra-gengival na face vestibular acometeu mais os quartos pré-molares e primeiros molares superiores, seguidos pelos caninos, assim como relatam Harvey & Emily (1993) e Hennes et al. (2006). Os quartos pré-molares e primeiros molares inferiores também foram acometidos de forma intensa. Telhado et al. (2004) concluíram que a utilização dos dentes incisivos laterais, caninos, quartos pré-molares e primeiros molares, indicados para obtenção dos escores, podem traduzir o real estado de saúde oral dos cães da raça pastor alemão estudados. Foi também observado que a face vestibular foi mais acometida do que a face lingual dos dentes, sendo os dentes maxilares mais acometidos que os mandibulares, assim como observado por Rosemberg et al. (1966), Grove (1990) e Hennes et al. (2006).

Segundo Hull & Davies (1972) o efeito inibitório de Cálculo Dentário pela Clorexidina poderia ser mais evidenciado se o primeiro molar mandibular não fosse incluído na avaliação, o que pode ser notado no estudo de Hennes et al. (2006), no qual os dados dos dentes individualmente foram comparados e observou-se que os primeiros molares mandibulares tiveram um escore menor do que os pré-molares mandibulares.

Cães têm o uso dos seus dentes mais especializado do que humanos. Incisivos são usados para rasgar, caninos para prender e pré-molares e molares para cortar e triturar. Devido a estas específicas funções, formato e oclusão destes dentes, e relativamente o pequeno tamanho do alimento, a mastigação em carnívoros domésticos é, sobretudo, limitada a cortar e triturar, funções que envolvem os dentes caudais. Quando se espera a redução do depósito dental por meio de agente mecânico somente, a inclusão de todos os dentes poderia ser duvidosa, pois dentes que não são envolvidos no trituramento do alimento (incisivos, caninos e pequenos pré-molares) mostrariam perda significativa de depósitos dentais. A inclusão do escore de cada dente num escore médio e a comparação destes escores médios entre grupos poderiam não ser apropriadas quando se estuda a redução de depósito dental por um efeito mecânico (HENNET et al., 2006).

A oclusão normal ocorre quando: os dentes caninos inferiores alojam-se entre os caninos superiores e os incisivos laterais superiores em oclusão central (boca fechada), sem contato entre os dentes; as faces incisais dos dentes incisivos inferiores contatam os cúngulos dos incisivos superiores, isto é, levemente caudal aos superiores (mordida em tesoura); as cúspides principais dos pré-molares (1<sup>º</sup>, 2<sup>º</sup>, 3<sup>º</sup> e 4<sup>º</sup>) inferiores apontam para o espaço interproximal dos pré-molares (1<sup>º</sup>, 2<sup>º</sup>, 3<sup>º</sup> e 4<sup>º</sup>) superiores; o 1<sup>º</sup>PMI encontra-se rostral ao 1<sup>º</sup>PMS, e o 4<sup>º</sup>PMI é rostral ao 4<sup>º</sup>PMS (interdigitação); o 4<sup>º</sup>PMS oclui “em tesoura” com o 1<sup>º</sup>MI, impedindo a visão deste último quando a boca está totalmente fechada. Somente as coroas dos molares superiores e inferiores apresentam contatos cúspide-fossa. As linhas de oclusão (que unem as faces oclusais dos dentes) nos cães mesocefálicos são sigmóides, tanto para o arco superior como para o inferior (GIOSO, 2007).

O *Veterinary Oral Health Council* (VOHC, 2008) recomenda um protocolo padrão para realização de experimentos relacionados com Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, no qual os animais devem apresentar peso, conformação de crânio e idade similares. A saúde geral deve ser avaliada por meio de exame clínico e laboratorial e se apresentar dentro dos padrões de normalidade. A dieta deve ser padronizada com ração seca comercial. Todos os dentes listados devem estar presentes, intactos, com oclusão normal. No dia zero os dentes devem ser limpos e polidos, para que o escore de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário seja zero no início do experimento. Para validação do modelo experimental para teste de agentes químicos deve-se seguir os requisitos preconizados pelo VOHC (2008), no qual a diferença mínima requerida, comparando-se os grupos Controles Negativo e Positivo, deve ser de 20 % em cada julgamento, além de que deve existir uma diferença estatística em cada julgamento com  $p < 0,05$ .

## 2.5 Soluções Evidenciadoras de Placa Bacteriana organizada

No estudo de Silva et al. (2002) foram testadas clinicamente e avaliadas visualmente soluções evidenciadoras de Placa Bacteriana, quanto à capacidade em corar o biofilme da prótese total, permitindo a identificação das áreas contendo biofilme organizado. Foi relatado que cinco soluções (Azul de metileno a 0,05% , Eritrosina a 5%, Fluoresceína sódica a 1%, Replak e Vermelho neutro a 1%) foram excelentes evidenciadores, que coraram o biofilme de forma intensa, possibilitando a correta determinação do contorno das áreas contendo biofilme, e duas (Eosina a 1%, Proflavina monossulfato a 0,3%) foram bons evidenciadores, que coraram o biofilme de forma mais fraca, mas possibilitaram a determinação do contorno das áreas com biofilme. As soluções que apresentaram melhores resultados para facilidade de remoção foram eosina a 1%, eritrosina a 5%, fluoresceína sódica a 1%, Replak, vermelho neutro a 1%, proflavina a 0,3% e azul de metileno a 0,05%, respectivamente.

Nos estudos que avaliam a atividade antimicrobiana de produtos com possíveis ações anti-placa, é importante conhecer a capacidade antimicrobiana do evidenciador de Placa Bacteriana. O uso aleatório de um evidenciador pode interferir nos resultados se ele apresentar capacidade antibacteriana. Silva et al. (2002) relataram que na avaliação da ação antimicrobiana, as soluções que não apresentaram ação contra leveduras (*Candida albicans*) e *Streptococcus* do grupo *mutans* foram eosina a 1%, fluoresceína sódica a 1% e vermelho neutro a 1%. As soluções que não apresentaram ação somente contra leveduras foram eritrosina a 5%, proflavina a 0,3% e Replak. Deste estudo pode-se concluir que as soluções que apresentaram capacidade em corar o biofilme, facilidade de remoção da superfície da prótese e não apresentaram ação antimicrobiana foram eosina a 1%, vermelho neutro a 1% e fluoresceína sódica a 1%. Essas soluções podem ser empregadas em estudos que avaliam produtos específicos (SILVA et al., 2002) com ação anti-placa.

## 3 – MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Animais

Foram utilizados 16 cães provenientes e mantidos no canil de experimentação do Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária do Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com média de idade de dois anos e sete meses (um ano a quatro anos e nove meses), da raça beagle, seis machos e dez fêmeas, pesando em média 10kg, com similares conformações de crânio, temperamento dócil e que permitiam a manipulação oral, com todos os dentes intactos e oclusão normal. No ambiente onde os cães foram mantidos não havia brinquedos e outros objetos mastigáveis, apenas os recipientes de água e ração.

Os cães foram mantidos sob condições padronizadas de manejo e alimentação com ração comercial seca e água fresca, de acordo com o VOHC (2008), que recomenda um protocolo padrão para realização de experimentos relacionados com Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, a alimentação foi oferecida *ad libitum* para reprodução de condições mais próximas da realidade dos animais de estimação.

O projeto foi avaliado e aceito pela Comissão de Ética do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.(Processo nº 23083.000577/2008-18)

### 3.2 Grupos experimentais

Os animais foram separados em dois grupos, submetidos aos seguintes tratamentos:

**Grupo Controle Negativo**, com 10 cães, sete fêmeas e três machos, no qual foi realizado o tratamento periodontal da cavidade oral no dia zero.

**Grupo Controle Positivo**, com seis cães, três fêmeas e três machos, no qual foi realizado o tratamento periodontal da cavidade oral no dia zero e, posteriormente, a aplicação a cada 24 horas da solução de clorexidina a 0,12%<sup>1</sup>, no volume de 10mL (HENNET, 2002) aplicados com seringas de 10mL, em jatos, divididos em igual volume (5mL) na região dos vestíbulos superiores direito e esquerdo, durante 28 dias. Em seguida à aplicação da solução de Clorexidina a 0,12%, os cães foram privados de água por um período de 30 minutos, para evitar a remoção imediata da solução.

### 3.3 Delineamento experimental

#### 3.3.1 Seleção dos cães

Foram incluídos nos grupos experimentais os cães que apresentaram até o grau III de doença periodontal, de acordo com a classificação de Beard & Beard (1989), constatando-se gengivite leve em todos os cães e presença de Cálculo Dentário em todos os dentes avaliados.

Analisou-se as condições gerais de saúde dos animais, suficientes para serem submetidos à anestesia geral inalatória, por meio de exames físicos e laboratoriais. Amostras de sangue foram obtidas por punção da veia jugular, em frascos com e sem anti-coagulante (EDTA), acondicionadas em recipientes isotérmicos e conduzidas ao laboratório de Patologia Clínica do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde foram processadas no máximo em 12 horas. Com as amostras foram realizados hemogramas completos (JAIN, 1993) e testes de bioquímica sanguínea, para avaliação das funções hepática e renal, de acordo com informações contidas em Kaneko et al. (1997).

---

1 Periogard , gluconato de clorexidina a 0,12%, fabricante: Colgate-palmolive indústria e comércio LTDA. S.B.Campo, SP.

### 3.3.2 Pré-operatório

Os cães foram submetidos a jejum hídrico de oito horas e alimentar de 12 horas anteriormente ao tratamento periodontal da cavidade oral (dia zero).

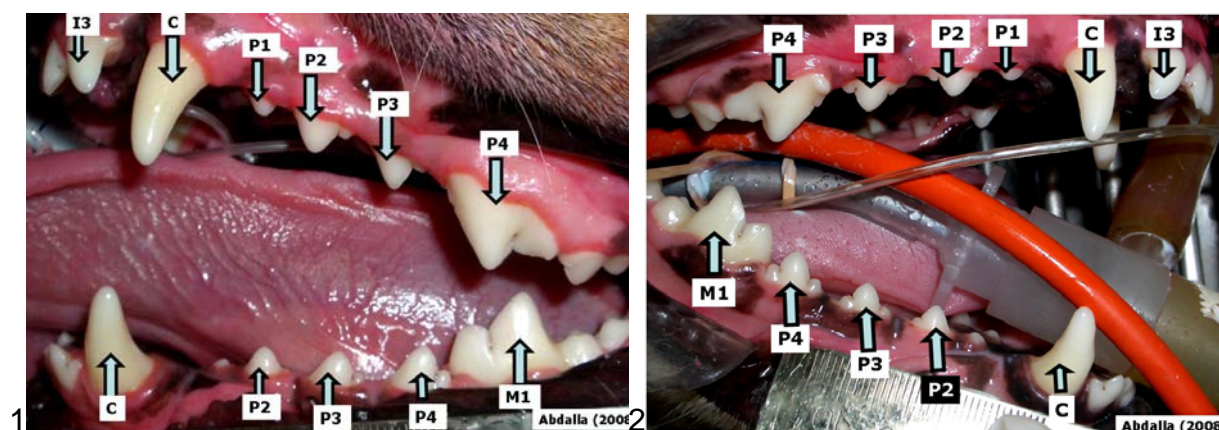
Antibioticoterapia profilática foi realizada, para conter a bacteremia e para proteção da equipe de médicos veterinários e constou da aplicação intravenosa (IV) de ampicilina sódica<sup>2</sup> na dosagem de 20mg.Kg<sup>-1</sup>, uma hora antes da intervenção cirúrgica (ANDRADE, 2002; GIOSO, 2007).

### 3.3.3 Anestesia

Como medicação pré-anestésica utilizou-se acepromazina<sup>3</sup> (0,1mg.kg<sup>-1</sup> IV); a indução anestésica foi realizada com tiopental sódico<sup>4</sup> (12,5mg.kg<sup>-1</sup> IV) e a manutenção com halotano<sup>5</sup> em sistema de baraka (MASSONE, 1994; FANTONI & CORTOPASSI, 2002). Realizada na sala de prática da disciplina de Anestesiologia e Técnica Cirúrgica II do Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

### 3.3.4 Avaliação Periodontal no dia zero (Pré-operatória)

Foram avaliados os dentes maxilares - terceiro incisivos, caninos, 1<sup>º</sup>, 2<sup>º</sup>, 3<sup>º</sup> e 4<sup>º</sup> pré-molares, e mandibulares - caninos, 2<sup>º</sup>, 3<sup>º</sup>, 4<sup>º</sup> pré-molares e primeiro molar, de acordo com o modelo de Logan & Boyce (1994), (figuras 1 e 2), no dia zero e registrados no odontograma (CORRÊA et al., 1998) os seguintes parâmetros: **Índice de Cálculo (IC)** e **Índice de Placa Bacteriana (IPB)** seguindo-se a metodologia de Logan & Boyce (1994) modificada de acordo com Harvey (2002), Hennet et al. (2006) e VOHC (2008), conforme descrito no item 3.3.6.1 (Avaliação Visual).



**Figuras 1 e 2:** Imagens digitalizadas das mandíbulas e maxilas esquerdas (1) e direitas (2) da cavidade oral de cães, tratadas no programa *BrOffice.org Impress*<sup>6</sup> com dentes avaliados indicados por setas, de acordo com o modelo de Logan & Boyce (1994).

2 Ampicilina, ampicilina sódica. fabricante: Eurofarma. São Paulo, SP.

3 Acepran 1%, acepromazina. Laboratório Univet, São Paulo, SP.

4 Thiopentax 1,0 gr , Tiopental Sodico 1,0 Mg , fabricante: Cristália, Itapira, SP.

5 Tanohalo Fr 100 mL, halotano 100mg. Laboratório Cristalia, Itapira, SP.

6 *BrOffice.org Impress*, programa de computador obtido em 10/01/2007 na página: [www.broffice.org](http://www.broffice.org)

### 3.3.5 Tratamento Periodontal da cavidade oral

Previamente ao tratamento periodontal da cavidade oral foi aplicada solução de clorexidina a 0,12% para anti-sepsia e também para proteção da equipe de médicos veterinários (BOWERSOCK et al., 2000; MICHELL, 2005).

Após a avaliação periodontal pré-cirúrgica foi realizado o tratamento periodontal na cavidade oral, constando da remoção da maioria do cálculo espesso aderente às coroas dos dentes, utilizando-se em seguida o subsom<sup>7</sup> acoplado ao equipo<sup>8</sup> e complementação com raspador manual, curetagem subgengival e polimento do esmalte com pasta de polimento<sup>9</sup> em taça de borracha<sup>10</sup> acoplada a aparelho micro-motor<sup>11</sup> (MICHELL, 2005). Realizada na sala de prática da disciplina de Anestesiologia e Técnica Cirúrgica II do Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

### 3.3.6 Avaliações

As avaliações realizadas anteriormente ao tratamento periodontal da cavidade oral estão relacionadas no item 3.3.4. Avaliações da Placa Bacteriana organizada, formada após o tratamento periodontal foram realizadas no dia sete e, no dia 28, foram realizadas as avaliações da formação do Cálculo Dentário, de acordo com as indicações de VOHC (2008).

#### 3.3.6.1 Avaliação Visual

As Avaliações Visuais da **Placa Bacteriana** organizada formada sete dias após o tratamento periodontal foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador no mesmo local, canil do Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária; os cães foram colocados sobre uma maca e contidos manualmente sem anestesia geral ou sedação, e após coloração com eosina aquosa a 2% (LOGAN & BOYCE, 1994) suavemente aplicada com o auxílio de algodão sobre a superfície da coroa dos dentes e de imediato lavada com água. Este procedimento foi realizado pela manhã, entre seis e oito horas, à sombra e no canil respectivo ao cão avaliado.

Para avaliação da área da face vestibular dental acometida seguiu-se a metodologia de Logan & Boyce (1994) modificada de acordo com Harvey (2002), Hennes et al. (2006) e VOHC (2008), na qual a face vestibular dental foi aferida como área total, sem a divisão das coroas dentárias em três regiões.

A determinação do **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** baseou-se no sistema de Logan & Boyce (1994), considerando-se o percentual de área acometida pela placa em relação à face vestibular total de cada dente avaliado, com cinco níveis de escores (0 a 4), conforme descrito no quadro 2 (pg. 14). Os escores de cada dente são somados e divididos pelo número de dentes avaliados, para obter-se o Índice de Área de Placa Bacteriana da cavidade oral de cada animal.

O **Índice de Placa Bacteriana** inclui, além do escore de área acometida (Índice de Área de Placa Bacteriana), também um escore de intensidade de coloração (quadro 3B – pg. 14), que é multiplicado pelo primeiro, procedendo-se então ao cálculo da média de todos os dentes, conforme descrito acima, para determinação do Índice de Placa Bacteriana da cavidade oral de cada animal.

7 KaVo SONICborden® 2000 N. Fabricante: Kavo dental excellence, Joinville - SC

8 Equipo MD3 03CR. Fabricante: Dentscler, Ribeirão Preto – SP

9 Pasta Herjos-F. Fabricante: Vigodent S/A Ind. e Com., Bonssucesso - RJ

10 Taça de borracha. Fabricante: Microdont Micro Usinagem de Precisão Ltda, São Paulo - SP

11 Micro Motor Premiun sem Refrigeração. Fabricante: Dentscler, Ribeirão Preto – SP



No dia 28, foram realizadas as avaliações de **Cálculo Dentário**, no mesmo horário e local descritos para avaliação de Placa Bacteriana, e sempre pelo mesmo avaliador, por meio da observação direta da cavidade oral dos cães.

À semelhança das avaliações de Placa Bacteriana, foi seguida a metodologia de Logan & Boyce (1994) e, da mesma forma, foram determinados os **Índices de Área de Cálculo (IAC)** e **Índices de Cálculo (IC)**, da cavidade oral de cada animal, definindo-se a intensidade de coloração do cálculo dentário, de acordo com o quadro 3A (pg. 14).

### 3.3.6.2 Avaliação Computadorizada

Fotografias digitais da cavidade oral de cada animal foram obtidas nos dias zero, sete e 28, para obtenção do percentual de área acometida por Placa Bacteriana (%PB) e Cálculo (%C) e do **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Índice de Área de Cálculo (IAC)**, utilizando-se o quadro 4 (pg. 23).

As fotos foram realizadas, antes e após coloração com eosina aquosa a 2%, com os seguintes parâmetros: resolução de 2364x1728, opções macro e *flash* acionadas, distância da câmera em relação aos dentes proporcional ao campo visual desejado, eixo da lente objetiva da máquina fotográfica direcionado perpendicular à superfície vestibular dos dentes (excluindo-se os terceiros incisivos maxilares) e, no mesmo plano dos dentes avaliados, alocada uma régua milimetrada para evitar erros devido a distorções e permitir a calibração da mensuração linear e da área do dente na imagem.

As imagens digitais foram analisadas em computador com o auxílio dos programas gratuitos *GIMP 2*<sup>12</sup> (figuras 3, 4, 5, 6 e 7) para tratar a imagem, do *ImageJ*<sup>13</sup> para obter-se as mensurações, e do *Broffice.org Calc*<sup>14</sup> para obter-se as percentagens das áreas das faces vestibulares dos dentes acometidos por placa ou cálculo em relação à área total de cada dente.

O tratamento das imagens digitais das faces vestibulares dos dentes das maxilas direita e esquerda e das mandíbulas direita e esquerda foram tratadas no programa *GIMP 2* para obter-se uma única cor na área de Placa Bacteriana, Cálculo Dentário e área total. Para isto, seguiu-se o seguinte procedimento: redimensionamento da imagem para “largura: 800 por altura: 600” e escolha da opção “interpolação cúbica (melhor)”, utilizou-se o “aumento de 200%” para selecionar as áreas, com o auxílio da opção “seleciona regiões contíguas” que selecionou Placa Bacteriana e Cálculo; para correção utilizou-se a opção “máscara rápida” com o auxílio do “pincel” com espaçamentos adequados para correção, no “aumento de 400%”. Foi então criada uma “nova camada” e pintada a área selecionada com a cor rosa ou verde que foram atribuídas para Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, respectivamente. Em seguida foi feita uma seleção de contorno destas áreas em uma “nova camada”, e esta nova seleção foi também pintada nas cores azul claro e amarelo, que foram atribuídas para Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, respectivamente. Feito este procedimento colou-se a seleção de Placa Bacteriana ou Cálculo novamente sobre imagem e completou-se a seleção até totalizar a área da face vestibular de cada dente avaliado. Foi criada uma “nova camada” e pintada a área selecionada com a cor azul escuro. Selecionou-se então uma área da régua que continha a medida de um centímetro e foi copiada e colada, depois apagou-se o “fundo” da imagem e obteve-se apenas as áreas coloridas e o cm de régua, que foi ajustado para ficar paralelo à linha da grade do programa *GIMP 2*, obtendo-se a real distância de um centímetro. Este arquivo foi salvo em “.xcf” e depois em “.gif”, para ser aberto pelo programa *IMAGE J*, no qual foram obtidas as medidas das áreas em cm<sup>2</sup>, da seguinte maneira: posicionou-se o *mouse* no início de um cm, anotou-se o número exibido no programa, depois reposicionou-se no final de um cm e foi novamente anotado; foi feita a subtração destes

12 GIMP2, programa de computador obtido em 10/01/2007 na página: [www.gimp.org](http://www.gimp.org)

13 IMAGE J, programa de computador obtido em 10/01/2007 na página: <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

14 Broffice.org Calc, programa de computador obtido em 10/01/2007 na página: [www.broffice.org](http://www.broffice.org)

valores e obteve-se a distância de um cm em pontos (*pixels*) para cada imagem digitalizada. As áreas contendo apenas uma cor, por vez, foram selecionadas e o programa mostrava as áreas destas cores em cm<sup>2</sup>, que foram copiadas e coladas no programa *Broffice.org Calc* para obter-se o **percentual de área de Placa Bacteriana (%PB)** ou de **Cálculo (%C)** em relação à área total de cada face vestibular dos dentes acometidos.

**Quadro 4** - Sistema de índice de cálculo e de placa bacteriana **modificado** de Logan & Boyce (1994).

índice	% de área de superfície dental acometida
0	0
1	$0 < a < 25$
2	$25 \leq a < 50$
3	$50 \leq a < 75$
4	$75 \leq a \leq 100$



**Figura 3** - Imagem digital da face vestibular dos dentes da maxila e mandíbula esquerda de cão, tratada no programa GIMP2 após colorir-se de azul escuro as áreas totais dos dentes.



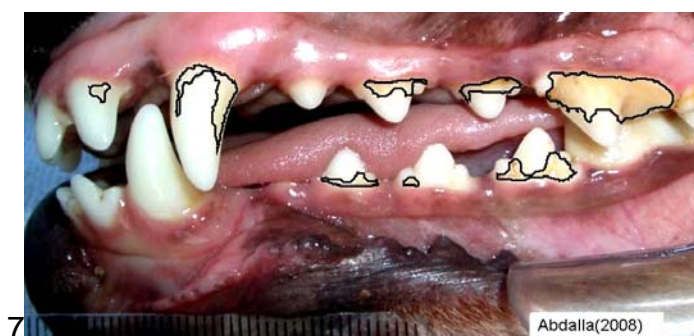
**Figura 4** - Imagem digital da face vestibular dos dentes da maxila esquerda de cão, tratada no programa GIMP2 após contornar-se as áreas acometidas por cálculo no dia zero.



**Figura 5** - Imagem digital da face vestibular dos dentes da maxila esquerda de cão, tratada no programa GIMP2 após contornar-se as áreas coradas com eosina a 0,2% acometidos por Placa Bacteriana no dia zero.



**Figura 6** - Imagem digital da face vestibular dos dentes da maxila e mandíbula esquerda de cão, tratada no programa GIMP2 após contornar-se as áreas coradas com eosina a 0,2% acometidos por Placa Bacteriana, no sétimo dia após o tratamento periodontal.



**Figura 7** - Imagem digital da face vestibular dos dentes da maxila e mandíbula esquerda de cão, tratada no programa GIMP2 após contornar-se as áreas acometidas por cálculo, 28 dias após o tratamento periodontal.

### 3.4 Análise dos Resultados

#### 3.4.1 Validação do grupo Controle Positivo de acordo com VOHC (2008)

Foi realizada análise comparativa do **Percentual de Redução Médio (%RM)** de placa bacteriana e cálculo dentário, entre os grupos controle negativo e controle positivo, utilizando-se os dados de **Índice de Placa Bacteriana** e **Índice de Cálculo** na Avaliação Visual, conforme as recomendações de VOHC (2008) para validação de produtos químicos com ação anti-placa, objetivando-se avaliar a efetividade do controle positivo (tratamento com clorexidina) no modelo experimental.

Os dados médios de Índice de Placa Bacteriana ou Índice de Cálculo de cada grupo (Controle Negativo e Controle Positivo) foram aplicados na fórmula seguinte, para obtenção do %RM:

$$\%RM=100-(100 \times A \times B^{-1})$$

onde A é igual à média de Índice de Placa Bacteriana ou Índice de Cálculo no grupo Controle Positivo e B é igual à média de Índice de Placa Bacteriana ou Índice de Cálculo do grupo Controle Negativo.

Seguindo-se as recomendações da VOHC (2008) foram analisados os dados da Avaliação Visual de **Índice de Placa Bacteriana** e **Índice de Cálculo** nos julgamentos dos dias sete e 28, respectivamente, comparando-se os grupos Controles Positivo e Negativo, por meio do Teste t de Student.

### **3.4.2 Avaliação Visual versus Computadorizada no Controle Negativo**

Os valores obtidos da Avaliação Visual e Computadorizada dos índices de área de Placa Bacteriana (**IAPB**), nos dias zero e sete, e área de Cálculo (**IAC**), nos dias zero e 28, dos animais do grupo Controle Negativo foram comparados por meio do Teste t de Student, buscando-se observar se houve diferença significativa entre os dois métodos de avaliação.

### **3.4.3 Comparação do grupo Controle Negativo versus Controle Positivo na Avaliação Computadorizada**

Foram comparados os resultados de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)**, **percentual de área de Placa Bacteriana (%PB)**, no dia sete, e **Índice de Área de Cálculo (IAC)** e **percentual de área de Cálculo (%C)**, no dia 28, obtidos por meio da Avaliação Computadorizada, entre os grupos Controle Negativo e Controle Positivo, submetendo-se estes valores ao cálculo do percentual de redução médio (%RM) e ao Teste t de Student.

### **3.4.4 Avaliação Computadorizada da ocorrência de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário nos diversos dentes**

Na Avaliação Computadorizada de todos os animais (16 cães), no dia zero, foram analisados os valores médios dos **percentuais de área acometida por Placa Bacteriana (%PB)** e **Cálculo (%C)** em cada dente, comparando-se os valores maxilares em relação aos mandibulares e cada dente maxilar ou mandibular com os outros do mesmo arco dental.

A avaliação de cada dente também foi analisada no grupo Controle Negativo, nos dias 7 e 28, objetivando-se observar a participação de cada dente na composição do Índice de Área de Placa Bacteriana (**IAPB**) e o Índice de Área de Cálculo (**IAC**) obtido por meio de Avaliação Computadorizada. Com base nos valores obtidos, seis dentes foram excluídos do cálculo de análise dos índices e os resultados comparados com as análises sem a exclusão destes dentes.

### **3.4.5 Análise da formação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário com e sem exclusão de seis dentes**

A exclusão de seis dentes na composição do Índice de Área de Placa Bacteriana, Percentual de Placa Bacteriana, Índice de Área de Cálculo e Percentual de Cálculo (**IAPB**, **%PB**, **IAC** e **%C** respectivamente) foi avaliada **dentro de cada grupo experimental**. Para tal, foi aplicado o Teste t de Student na comparação dos dados obtidos **com** e **sem** exclusão de seis dentes, determinados pelos resultados descritos no item 4.5.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Validação do grupo Controle Positivo de acordo com VOHC (2008)

Os resultados da análise comparativa do Percentual de Redução Médio (%RM) de placa bacteriana e cálculo dentário, entre os grupos controles negativo e positivo, utilizando-se os dados de **Índice de Placa Bacteriana** e **Índice de Cálculo** na Avaliação Visual, foram: para Índice de Placa Bacteriana, no dia sete, Percentual de Redução Médio=37,13% e para Índice de Cálculo, no dia 28, Percentual de Redução Médio=22,81%.

Porém, quando os mesmo valores foram submetidos ao Teste t de Student não houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, os valores de p foram superiores a 0,05 (tabelas 1 e 2).

**Tabela1** – Valores de **Índice de Placa Bacteriana (IPB)** calculados de acordo com a modificação do modelo de Logan & Boyce (1994), dos dentes de cães da raça beagle, sete dias após o tratamento periodontal e tratados (Controle Positivo) ou não (Controle Negativo) com Clorexidina a 0,12%, a cada 24 horas.

<i>IPB</i> <i>Grupos</i>	<i>Controle Positivo</i>	<i>Controle Negativo</i>
<b>Média</b>	2,10	3,34
<b>Desvio Padrão</b>	0,82	1,47
<b>Teste t de Student</b>	p=0,0820	

**Tabela 2** – Valores de **Índice de Cálculo (IC)** calculados de acordo com a modificação do modelo de Logan & Boyce (1994), dos dentes de cães da raça beagle, 28 dias após o tratamento periodontal e tratados (Controle Positivo) ou não (Controle Negativo) com Clorexidina a 0,12%, a cada 24 horas.

<i>IC</i> <i>Grupos</i>	<i>Controle Positivo</i>	<i>Controle Negativo</i>
<b>Média</b>	2,64	3,42
<b>Desvio Padrão</b>	1,43	1,22
<b>Teste t de Student</b>	p=0,2606	

### 4.2 Avaliação Visual versus Computadorizada no Controle Negativo

Foram comparados os valores obtidos, da Avaliação Visual e da Computadorizada, dos Índices de Área de Placa Bacteriana (**IAPB**), e Índice de Área de Cálculo (**IAC**), da cavidade oral dos animais do grupo controle negativo.

Não houve diferença estatisticamente significativa no Teste t de Student entre as Avaliações Visual e Computadorizada na observação da **Placa Bacteriana**, tanto no dia zero (anteriormente à tratamento periodontal) quanto no dia sete. Na observação de **Cálculo Dentário** houve diferença significativa nos dois julgamentos, com nível de significância menor que 0,05 no dia zero (p=0,0115) e menor que 0,01 no dia 28 (p=0,0023) (tabela 3).

**Tabela 3** – Valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Índice de Área de Cálculo (IAC)** obtidos da cavidade oral de cães da raça beagle por meio de Avaliação Visual e Computadorizada antes e após o tratamento periodontal.

	<i>IAPB</i> <i>Dia zero</i>		<i>IAPB</i> <i>Dia sete</i>		<i>IAC</i> <i>Dia zero</i>		<i>IAC</i> <i>Dia 28</i>	
	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>
<b>Média</b>	3,42	3,31	2,31	2,44	3,07	2,76	2,67	2,18
<b>Desvio Padrão</b>	0,19	0,15	0,68	0,50	0,27	0,34	0,41	0,49
<b>Teste t de Student</b>	p=0,1458		p=0,5892		p=0,0115		p=0,0023	

#### 4.3 Comparação do grupo Controle Negativo versus Controle Positivo na Avaliação Computadorizada

Nas tabelas 4 e 5 estão relacionados os valores de %RM e do Teste t de Student para a comparação entre os grupos Controles Negativo e Positivo, na Avaliação Computadorizada. Observa-se %RM maior que 20% somente para as análises relativas à Placa Bacteriana (**Índice de Área de Placa Bacteriana e Percentual de Placa Bacteriana**) e diferença estatisticamente significante também para os mesmos parâmetros.

**Tabela 4** – Comparação na Avaliação Computadorizada, dos valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Percentual de Placa Bacteriana (%PB)**, no dia sete, obtidos do tratamento das imagens digitais da cavidade oral de cães da raça beagle, entre os grupos Controles Negativo (CN) e Positivo (CP).

	<i>%PB</i> <i>CP</i>	<i>%PB</i> <i>CN</i>	<i>IAPB</i> <i>CP</i>	<i>IAPB</i> <i>CN</i>
<b>Média</b>	38,47	52,46	1,83	2,44
<b>Desvio Padrão</b>	0,12	0,12	0,46	0,50
<b>%RM</b>	26,68		25,00	
<b>Teste t de Student</b>	p=0,0416		p=0,0139	

**Tabela 5** – Comparação na Avaliação Computadorizada, dos valores de **Índice de Área de Cálculo (IAC)** e **Percentual de Cálculo (%C)**, no dia 28, obtidos do tratamento das imagens digitalizadas da cavidade oral de cães da raça beagle, entre os grupos Controle Negativo (CN) e Controle Positivo (CP).

	<i>%C</i> <i>CP</i>	<i>%C</i> <i>CN</i>	<i>IAC</i> <i>CP</i>	<i>IAC</i> <i>CN</i>
<b>Média</b>	38,43	44,82	1,89	2,18
<b>Desvio Padrão</b>	0,13	0,11	0,59	0,49
<b>%RM</b>	14,26		13,30	
<b>Teste t de Student</b>	p=0,3216		p=0,3030	

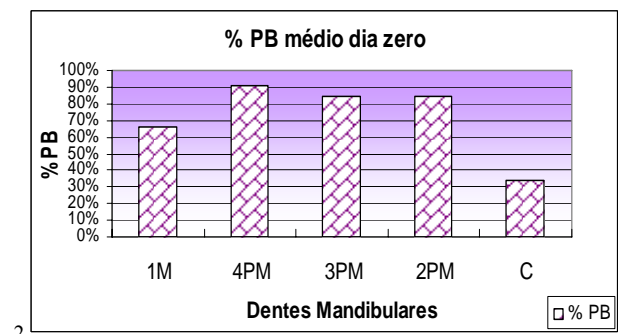
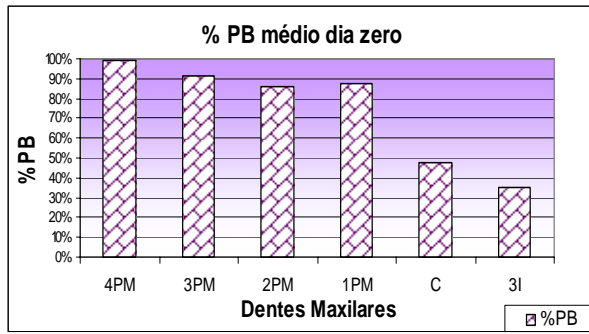
#### 4.4 Avaliação Computadorizada da ocorrência de Placa Bacteriana e Cálculo nos diversos dentes

Na Avaliação Computadorizada de todos os animais (16 cães), no dia zero, foram analisados os valores médios dos **percentuais de área acometida por Placa Bacteriana (%PB)** e **cálculo (%C)** em cada dente, comparando-se os valores maxilares em relação aos mandibulares e cada dente maxilar ou mandibular com os demais dentes do mesmo arco dental. Observou-se que os dentes maxilares apresentaram maior Percentual de Placa Bacteriana (tabela 6) e Percentual de Cálculo (tabela 7) do que os dentes mandibulares, apesar de não ter sido constatada diferença estatisticamente significativa, tanto para comparação entre os dentes maxilares e mandibulares de Percentual de Placa Bacteriana ( $p=0,8868$ ) quanto para Percentual de Cálculo ( $p=0,5644$ ). Os dentes **maxilares** 4<sup>o</sup> pré-molares são mais acometidos do que os 3<sup>o</sup>, 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos caninos e depois incisivos laterais, e os dentes **mandibulares** 4<sup>o</sup> pré-molares são mais acometidos do que os 3<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos primeiros molares e depois caninos (tabelas 6 e 7; gráficos 1 a 4).

A avaliação de cada dente quanto a Percentual de Placa Bacteriana e Percentual de Cálculo também foi realizada no grupo Controle Negativo, nos dias sete e 28, respectivamente. Observou-se que os dentes incisivos laterais maxilares e os quatro caninos encontravam-se abaixo da faixa de **25%** de área acometida por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário (gráficos 5 e 6). Com base nestes valores, seis dentes (dois incisivos laterais maxilares e quatro caninos) passaram a ser excluídos do cálculo matemático dos índices nas análises posteriores.

**Tabela 6-** Valores médios de **Percentual de Placa Bacteriana (%PB)** obtidos por meio da Avaliação Computadorizada, de dentes **maxilares e mandibulares** de 16 cães da raça beagle, antes do tratamento periodontal.

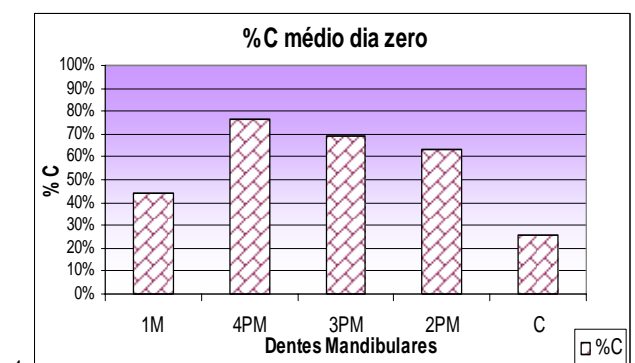
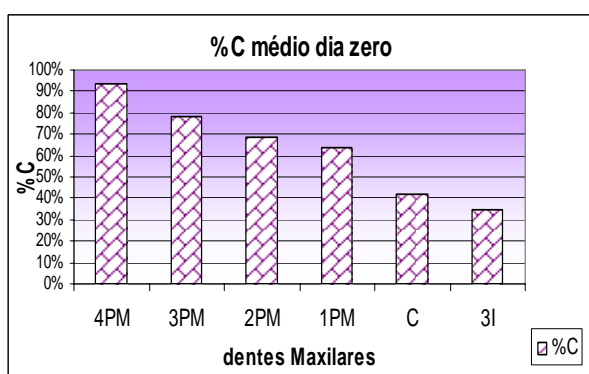
							<i>Médias</i>	<i>Teste t de Student</i>
<b>Dentes Maxilares</b>	<b>4 PM</b>	<b>3 PM</b>	<b>2 PM</b>	<b>1 PM</b>	<b>C</b>	<b>3 I</b>		
<b>%PB médio dia zero</b>	98,86	91,03	85,59	87,15	47,29	34,82	74,12	
<b>Dentes Mandibulares</b>	<b>1 M</b>	<b>4 PM</b>	<b>3 PM</b>	<b>2 PM</b>	<b>C</b>			$p=0,8868$
<b>%PB médio dia zero</b>	65,84	91,15	84,57	84,38	33,56		71,90	



**Gráficos 1 e 2**– Valores médios de Percentual de Placa Bacteriana (%PB) obtidos por meio da Avaliação Computadorizada, de dentes **maxilares e mandibulares** de 16 cães da raça beagle, antes do tratamento periodontal.

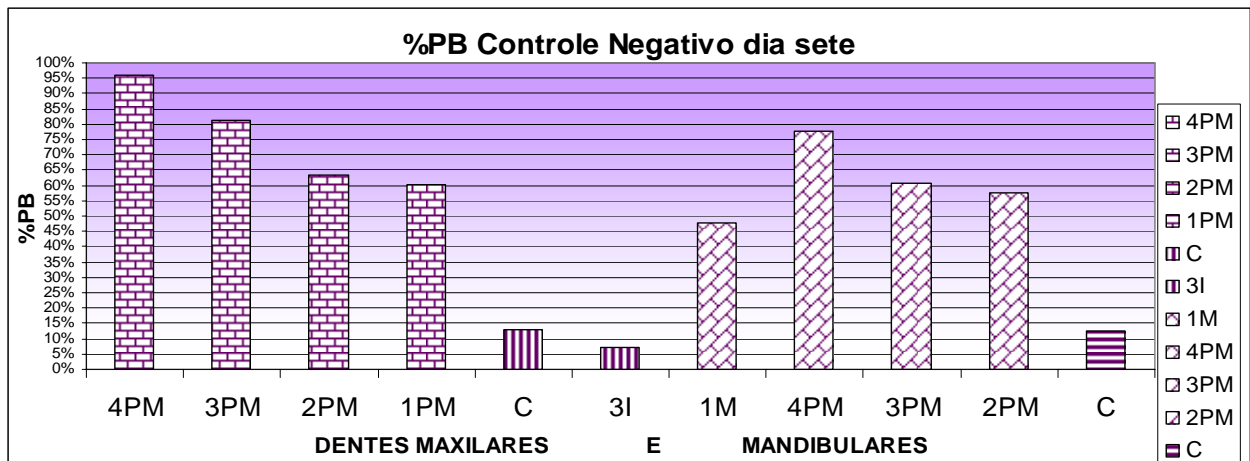
**Tabela. 7-** Valores médios de **Percentual de Cálculo Dentário (%C)** obtidos por meio da Avaliação Computadorizada, de dentes **maxilares e mandibulares** de 16 cães da raça beagle, antes do tratamento periodontal.

							<i>Teste t de</i>	
							<i>Médias</i>	<i>Student</i>
<b>Dentes Maxilares</b>	<b>4 PM</b>	<b>3 PM</b>	<b>2 PM</b>	<b>1 PM</b>	<b>C</b>	<b>3 I</b>		
<b>%C médio dia zero</b>	93,25	78,25	68,84	63,53	41,59	34,87	63,39	
<b>Dentes Mandibulares</b>	<b>1 M</b>	<b>4 PM</b>	<b>3 PM</b>	<b>2 PM</b>	<b>C</b>			<i>p=0,5644</i>
<b>%C médio dia zero</b>	44,25	76,32	68,81	62,89	26,06		55,67	

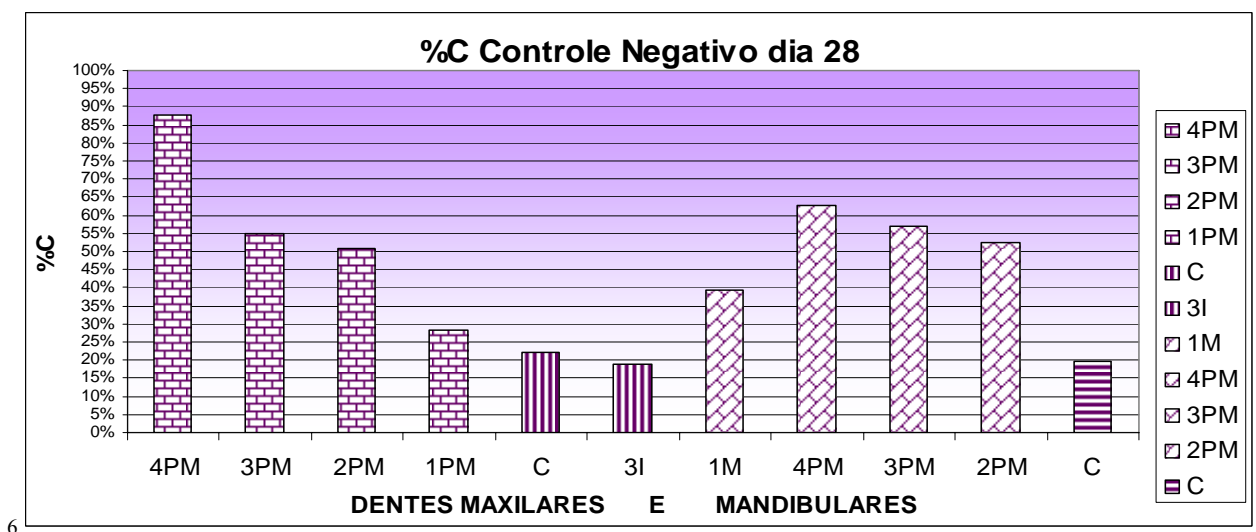


**Gráficos 3 e 4**– Valores médios de percentual de Cálculo Dentário (%C) obtidos por meio da Avaliação Computadorizada, de dentes **maxilares e mandibulares** de 16 cães da raça beagle, antes do tratamento periodontal.





**Gráfico 5**– Valores médios de Percentual de Placa Bacteriana (%PB), por dente, sete dias após o tratamento periodontal da cavidade oral de 10 cães da raça beagle (Controle Negativo), obtidos por meio da Avaliação Computadorizada.



**Gráfico 6**– Valores médios de Percentual de Cálculo Dentário (%C), por dente, 28 dias após o tratamento periodontal da cavidade oral de 10 cães da raça beagle (Controle Negativo), obtidos por meio da Avaliação Computadorizada.

#### 4.5 Análise da formação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário com e sem exclusão de seis dentes

Observa-se nas tabelas 8 e 9 que ocorreu diferença estatisticamente significativa em todos os julgamentos, com valores de  $p$  sempre menores que 0,01, demonstrando que os parâmetros avaliados foram significativamente maiores quando excluiu-se, da composição dos cálculos matemáticos, os dois dentes incisivos laterais maxilares e os quatro caninos.

**Tabela 8** - Comparação dos valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Percentual de Placa Bacteriana (%PB)**, obtidos da cavidade oral de cães da raça beagle, por meio da Avaliação Computadorizada, sete dias após o tratamento periodontal, dentro de cada grupo (Controle Negativo - CN e Positivo - CP), entre os valores **com exclusão (CE)** e **sem exclusão (SE)** de seis dentes.

<i>Dia sete</i>	<i>IAPB do CP</i>		<i>IAPB do CN</i>		<i>%PB do CP</i>		<i>%PB do CN</i>	
	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>
<b>Média</b>	2,35	1,83	3,08	2,44	49,80	38,47	68,05	52,46
<b>Desvio padrão</b>	0,42	0,46	0,55	0,50	11,46	11,82	14,46	12,22
<b>Teste t de Student</b>	0,0017		0,0001		0,0007		0,0001	

**Tabela 9** - Comparação dos valores de **Índice de Área de Cálculo (IAC)** e **Percentual de Cálculo (%C)**, obtidos da cavidade oral de cães da raça beagle, por meio da Avaliação Computadorizada, 28 dias após o tratamento periodontal, dentro de cada grupo (Controles Negativo - CN e Positivo - CP), entre os valores **com exclusão (CE)** e **sem exclusão (SE)** de seis dentes.

<i>Dia 28</i>	<i>IAC do CP</i>		<i>IAC do CN</i>		<i>%C do CP</i>		<i>%C do CN</i>	
	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>	<i>CE</i>	<i>x SE</i>
<b>Média</b>	2,34	1,89	2,55	2,18	48,79	38,43	54,04	44,82
<b>Desvio padrão</b>	0,71	0,59	0,61	0,49	16,04	13,03	15,12	11,46
<b>Teste t de Student</b>	0,0028		0,0001		0,0001		0,0020	

## 5 DISCUSSÃO

Para padronização e repetibilidade deste estudo optou-se por seguir as indicações do *Veterinary Oral Health Council* (VOHC, 2008); deste modo todos os cães utilizados eram da mesma raça, possuíam similares conformações de crânio, bem como de peso e idade, além de oclusão dental normal e foram mantidos sob o mesmo manejo e dieta alimentar. Além disto, eram dóceis e facilmente manipulados, não necessitando de contenção química durante as avaliações da cavidade oral. Todos os cães incluídos neste estudo apresentaram, na avaliação prévia ao tratamento periodontal da cavidade oral, estado semelhante de Doença Periodontal, classificados até o grau III da descrição de Beard & Beard (1989), devido à presença de cálculo em todos os dentes avaliados, entretanto, sem apresentar destruição dos tecidos periodontais, o que provavelmente se deveu ao fenômeno do equilíbrio hospedeiro versus parasita (HEDLUND, 2002).

A escolha da raça beagle foi bastante favorável neste experimento por propiciar a padronização dos aspectos relacionados acima, além de ser a mais utilizada em estudos de doença periodontal, incluindo estudos veterinários sobre redução de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário (GORREL & RAWLINGS, 1996). É relatado na literatura que estudos epidemiológicos e clínicos têm estabelecido que etiologia e progressão da Doença Periodontal em cães e humanos exibem similaridades, e cães da raça beagle são úteis para avaliação da efetividade do potencial de agentes anti-placa (HULL & DAVIES, 1972).

Avaliações após o tratamento periodontal da cavidade oral foram realizadas no dia sete para Placa Bacteriana e no dia 28 para Cálculo Dentário, considerando-se o preconizado pelo VOHC (2008); outros estudos também utilizaram este mesmo protocolo de datas para avaliações, devido à possibilidade de observação no dia sete de Placa Bacteriana e no dia 28 de Cálculo Dentário (LINDHE et al., 1975; GORREL & RAWLINGS, 1996; RAWLINGS et al., 1998; SCHERL et al., 2007).

Neste experimento os cães foram submetidos à raspagem dos dentes e obtiveram um resultado favorável à saúde geral dos animais. Com a utilização da Clorexidina, não foram observados efeitos colaterais locais, como escurecimento do esmalte dos dentes e ulcerações em mucosas, o que pode ocorrer, de acordo com Løe et al. (1976) e Greenstein et al. (1986), assim como descrito em humanos no trabalho de Schiöutt et al. (1976) e em cães por Rawlings et al. (1998), que também não são submetidos a efeitos sistêmicos, pois a Clorexidina é pouco absorvida pelo organismo (MAGNUSSON & HEYDEN, 1973; CASE, 1977) e 90% da droga retida pelo organismo é excretada em fezes e urina (BONESVOLL, 1977).

A utilização da eosina aquosa a 2%, solução evidenciadora de Placa Bacteriana foi adequada a este experimento, pelo aspecto de não possuir ação antimicrobiana e ser de fácil remoção da superfície dental (SILVA et al., 2002) sendo, por estes motivos, indicada para emprego em estudos que avaliam produtos específicos de ação anti-placa. Além disto, considerou-se que a lavagem da cavidade oral para retirada da eosina aquosa a 2% não influenciou consideravelmente nos resultados, uma vez que apenas Matéria Alba e Debris Alimentares podem ser removidos pela ação mecânica de jato de água, o que não acontece com a Placa Bacteriana (MANDEL, 1966) e Cálculo Dentário, que permanecem no local (HARVEY & EMILY, 1993).

O aperfeiçoamento de modelo experimental para avaliação de produtos antimicrobianos foi uma necessidade do Grupo de Pesquisa no qual o presente trabalho está inserido, que vem estudando a ação antimicrobiana de produtos naturais sobre as bactérias da cavidade oral e prevenção da Doença Periodontal.

Rawlings et al. (1998) afirmaram que o nível de dedicação e motivação requerido para obter e manter a saúde oral em cães não é facilmente mantido pelos proprietários. Segundo DUPONT (1998), o hábito da escovação para profilaxia da cavidade oral poderia levar à redução

de 90% na predisposição à periodontite pelo controle da Placa Bacteriana. Este comportamento dos proprietários pode ser facilmente observado na prática da clínica veterinária no país, mas não foram encontradas publicações a respeito.

Diante deste quadro, considera-se que a utilização de produtos antimicrobianos pode ser útil na prevenção da Doença periodontal em cães, conforme afirmam Jensen et al. (1995). Portanto, estudos para avaliação da efetividade de novos agentes químicos na inibição da formação de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário são relevantes, inclusive devido à possibilidade de desenvolvimento de resistência bacteriana a partir do uso inadequado dos agentes disponíveis no mercado (GREENSTEIN et al., 1986).

Um fator importante na motivação para o desenvolvimento do presente estudo foi a necessidade de mais de um avaliador bem treinado para as avaliações visuais, conforme preconizado por VOHC (2008). Logan & Boyce (1994) afirmam que o fator chave no desenvolvimento e uso de um sistema de escore válido, é o uso de examinadores bem treinados; qualquer método utilizado requer examinadores bem treinados, mas sempre haverá uma intra e intervariabilidade dos avaliadores, e o uso dos mesmos avaliadores durante todo estudo é a abordagem usualmente utilizada para minimizar essa variabilidade.

Foram grandes as dificuldades de adequação da equipe a estes requisitos para realização da Avaliação Visual no presente trabalho, pois não houve pessoas disponíveis o suficiente e interessadas neste assunto no meio acadêmico veterinário próximo, o que motivou a inovação no método de avaliação dos índices da cavidade oral, com a utilização de meios mais objetivos do que a visão humana, conforme sugerido por Harvey (2002), podendo dispensar a participação de mais de um avaliador. Desta maneira, desenvolveu-se o método da Avaliação Computadorizada, que só foi possível com o auxílio de um profissional da área de arquitetura e programação de computador, ocorrendo interação das diversas áreas (Medicina Veterinária, Computação, Matemática) para obter-se o resultado final. No estudo de Scherl et al. (2007) também foi utilizado apenas um avaliador, quando foi aplicado um novo método de quantificação de Placa Bacteriana.

Existem dificuldades a serem ultrapassadas nos dois métodos de avaliação – visual e computadorizada. Para realização da Avaliação Computadorizada há demanda de um grande tempo para o aprendizado de como manusear os programas de computador (*GIMP2* e *IMAGEJ*) e para a realização das avaliações, que foi diminuindo à medida que se conseguiu habilidade. Deve-se levar em conta também a necessidade de máquina digital fotográfica, computador com uma capacidade de memória Ram de no mínimo 512 MB para suportar abertos, ao mesmo tempo, os programas para tratamento das imagens, o que, entretanto, não se caracteriza como dificuldade, uma vez que estes equipamentos estão geralmente disponíveis em instituições de Ensino e Pesquisa. Além disto, quando as fotos foram realizadas em visão lateral da maxila, ocorreu uma distorção rotacional do terceiro incisivo maxilar, pois a face vestibular deste dente é melhor observada em visão frontal do que lateral, este fator foi esperado e também relatado por Harvey (2002), quando usamos uma única imagem digitalizada com todos os dentes aferidos, devido ao arco dental formado pelos dentes rostrais não estar no mesmo plano que os dentes caudais. Estes fatores não foram observados em relação à Avaliação Visual, pois após o aprendizado da técnica, o material necessário constituía-se apenas de lápis e papel ofício, utilizados imediatamente após o animal ser contido manualmente, e a distorção na avaliação do dente anteriormente referido era facilmente corrigida com a movimentação do avaliador.

Para validação do modelo experimental para teste de agentes químicos seguiu-se os requisitos preconizados pelo VOHC (2008), no qual a diferença mínima requerida, comparando-se os grupos Controles Negativo e Positivo, deve ser de 20 % em cada julgamento, além de que deve existir uma diferença estatística em cada julgamento com  $p < 0,05$ . Pode-se observar que houve validação em relação ao VOHC (2008) quanto aos dados de **Índice de Placa Bacteriana** e **Índice de**

**Cálculo** na Avaliação Visual, comparando-se os grupos Controle Negativo e Controle Positivo - para Índice de Placa Bacteriana, no dia sete, %RM=37,13% e para Índice de Cálculo, no dia 28, %RM=22,81%.

Porém, esta validação não ocorreu quando, utilizando-se os dados de **Índice de Placa Bacteriana e Índice de Cálculo** na Avaliação Visual, comparou-se os grupos Controles Negativo e Positivo, na submissão ao Teste t de Student, no qual não houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, os valores de p foram superiores a 0,05 (tabelas 1 e 2). Supõe-se que, apesar da formação de Placa e Cálculo ter mostrado valores inferiores no grupo tratado com Clorexidina, alguns fatores podem ter contribuído para que esta diferença não tenha gerado resultados estatisticamente significantes. Um deles é a ausência de mais de um avaliador, uma vez que a análise foi visual. O outro pode ser a aplicação da Clorexidina somente uma vez ao dia, devido a limitações práticas na execução deste estudo quando, na literatura, afirma-se que a substantividade da Clorexidina confere poder residual em torno de 12 horas (ROBINSON, 1995; GIOSO, 2007).

A diferença estatisticamente significativa observada na comparação entre a Avaliação Visual e Computadorizada no grupo Controle Negativo (sem o uso de Clorexidina), com os valores de **Índice de Área de Cálculo** nos dias zero e 28, demonstra que a Avaliação Computadorizada pode conferir maior objetividade à análise, devido à possibilidade de se conseguir selecionar e medir, com o uso dos programas *GIMP2*, *IMAGEJ* e *BrOffice.org Calc*, a área acometida por Cálculo Dentário, com maior definição. Além disso, são obtidos valores precisos, podendo-se, por meio de estudos complementares, substituir a utilização de índices por percentual de área ou, ainda, definir-se outro sistema de escores que utilize faixas de percentuais de áreas menores do que aqueles disponíveis na literatura, como no trabalho de Logan & Boyce (1994).

No mesmo tipo de análise, em relação à **Placa Bacteriana**, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre Avaliação Visual e Computadorizada, o que pode ser explicado, de acordo com o trabalho de Silva et al. (2002), pelo fato da eosina ser considerada um evidenciador que cora o biofilme bacteriano dental de forma mais fraca em relação a outros corantes, formando, portanto, uma margem de área menos definida do que a do Cálculo Dentário. Com isto, pode ter ocorrido imprecisão, na Avaliação Computadorizada, na fase de seleção da área da face vestibular dental acometida por placa bacteriana e, também, na Avaliação Visual, justificando a pouca diferença entre os dois métodos de avaliação.

Comprovada a diferença entre a Avaliação Computadorizada e Visual no grupo Controle Negativo (sem tratamento com Clorexidina), buscou-se comparar a análise de efetividade da ação do agente anti-placa (grupo Controle Positivo) conforme as diretrizes do VOHC (2008), por meio da Avaliação Computadorizada. Estas diretrizes foram adaptadas para os parâmetros analisados por meio das análises digitalizadas no presente experimento, as quais incluem somente as medidas de área, e não as de intensidade de coloração da Placa Bacteriana e do Cálculo Dentário.

Seguindo-se os critérios acima, o tratamento com Clorexidina mostrou-se efetivo, tanto para o percentual de redução médio quanto para a análise estatística, somente para a inibição de formação de placa, o que contrasta com a Avaliação Visual descrita anteriormente, na qual foi observado percentual de redução médio significativo também para Cálculo Dentário. Pode-se supor que a ausência do fator coloração do cálculo, na Avaliação Computadorizada, diminuiu significativamente os valores obtidos, gerando portanto estes resultados.

Em outro aspecto, deve-se considerar os relatos a respeito da efetividade da Clorexidina na redução da Placa Bacteriana e sua fraca atuação sobre a formação do Cálculo Dentário (LÖE & SCHIÖUTT, 1970; HULL & DAVIES, 1972; LÖE et al., 1976; GROSSMAN et al., 1986; GRUET et al., 1995; HENNET, 2002), o que pode ter sido demonstrado nesta análise devido a maior sensibilidade da Avaliação Computadorizada em relação à Visual.

No presente estudo pode-se observar que os dentes maxilares foram mais acometidos por Placa Bacteriana e cálculo do que os mandibulares, o que também foi relatado por Rosemberg et al. (1966), Grove (1990), Telhado et al. (2004) e Hennet et al. (2006).

Os dentes **maxilares** 4<sup>o</sup> pré-molares foram mais acometidos do que os 3<sup>o</sup>, 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos caninos e depois incisivos laterais, assim como relataram Harvey & Emily (1993) e Hennet et al. (2006), e os dentes **mandibulares** 4<sup>o</sup> pré-molares mostraram-se mais acometidos do que os 3<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> pré-molares, seguidos pelos primeiros molares e depois caninos, o que está de acordo com Hull & Davies (1972) e Hennet et al. (2006), mas diferiu dos dados relatados por Telhado et al. (2004).

Diferentes comportamentos de agentes redutores de Placa Bacteriana e cálculo dos dentes podem ocorrer em diferentes raças, o que pode elucidar a diferença dos resultados deste estudo em relação ao de Telhado et al. (2004), no qual os cães avaliados foram de raça de grande porte e foi observado que os primeiros molares inferiores foram acometidos de forma intensa, o que não ocorreu neste estudo. Estes achados corroboram a afirmação de Gorrel & Bierer (1999), Logan et al. (2002) e Hennet et al. (2006), que resultados de estudos em cães de grande porte não devem ser necessariamente extrapolados de resultados de estudos de raças pequenas.

As observações de Harvey (2002) a respeito dos dentes a serem incluídos nos índices da cavidade oral desencadearam, no presente estudo, a análise da Avaliação Computadorizada com e sem a exclusão de alguns dentes.

Os valores médios obtidos de cada dente mandibular e maxilar demonstraram que, aqueles dentes que apresentaram menores contagens de área de Placa Bacteriana aos sete dias e Cálculo Dentário aos 28 dias após o tratamento periodontal, são os mesmos relatados na literatura, como sujeitos à perda significativa de depósitos dentários devido ao atrito ocorrido com a oclusão (HENNET et al., 2006; GIOSSO, 2007), quais sejam, os dois 3<sup>o</sup> incisivos maxilares e caninos maxilares e mandibulares.

Por meio das análises realizadas posteriormente às análises de exclusão de seis dentes, para avaliar-se a diferença entre dados com e sem exclusão de seis dentes, demonstrou-se que os parâmetros avaliados foram significativamente maiores quando se excluiu, da composição dos índices, os dois dentes 3<sup>o</sup> incisivos maxilares e os quatro caninos maxilares e mandibulares. Na escolha dos dentes para inclusão no índice da cavidade oral, deve-se considerar que todos os dentes selecionados possuam um mesmo comportamento dentro do padrão oclusal. Com o sistema de escore médio bucal em geral usado com o mesmo peso para todos os escores dos dentes, a contribuição de grandes dentes pode ser sub representada (HARVEY, 2002), o que também foi observado por Hull & Davies (1972) ao sugerirem que o efeito inibitório de Cálculo Dentário pela Clorexidina poderia ser mais evidenciado se o primeiro molar mandibular não fosse incluído na avaliação. Com estes resultados, pode-se sugerir que em ensaios futuros utilize-se desta exclusão de seis dentes para impedir que dentes mais acometidos por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário, com a mesma atribuição de peso, sejam sub representados por outros dentes menos acometidos.

## **6 CONCLUSÕES**

A Avaliação Computadorizada é vantajosa em relação à Visual por necessitar de somente um avaliador e conferir maior precisão na medida da área.

Dentes menos acometidos por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário devem ser excluídos da composição de índices da cavidade oral.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ainda há um amplo caminho a ser percorrido em relação à objetividade e precisão das avaliações de Placa Bacteriana e Cálculo Dentário da face vestibular dental. Considerando-se os resultados do presente estudo, pode-se sugerir que as seguintes questões sejam avaliadas em experimentos futuros:

- Tipo de solução evidenciadora de Placa Bacteriana, de forma a aumentar a distinção das áreas acometidas e a precisão da avaliação computadorizada;
- Escolha de dentes que devem ser incluídos na avaliação da cavidade oral com base em dados precisos de avaliação;
- Diminuição das faixas de escores dos índices da cavidade oral ou somente a utilização dos percentuais de área acometida por Placa Bacteriana e Cálculo Dentário;
- Complementação da avaliação computadorizada, com a inclusão de programa de computador para padronização da intensidade de coloração de Placa Bacteriana (de acordo com o tipo de solução evidenciadora) e de Cálculo Dentário.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDY, M.; MORAN, J.; DAVIES, R.M.; BEAK, A.; LEWIS, A. The effect of single morning and evening rinses of chlorhexidine on the development of tooth staining and plaque accumulation. A blind cross-over trial. *Journal of Clinical Periodontology*, v.9, n.2, p.134-140, 1982.
- ANDRADE, S.F. *Manual de Terapêutica Veterinária*. 2<sup>a</sup> ed. rev. e ampl. São Paulo: Roca, 2002. 697p.
- BEARD, G.B.; BEARD, D.M. Geriatric dentistry. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v.19, n.1, p.49-74, 1989.
- BERCY, P. & FRANK, R.M. Microscopie eletrônica à balayage de la surface du cément humain normal et carié. *Journal de Niologie Buccale*, v.8, p.331-352, 1980.
- BONESVOLL, P. Oral pharmacology of chlorhexidine. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 4, n. 5, p. 49-65, 1977.
- BONESVOLL, P.; LÖKKEN, P.; RÖLLA, G.; PAUS, P.N. Retention of chlorhexidine in the human oral cavity after mouth rinses. *Archives of Oral Biology*, v.19, n.11, p.1025-1029, 1974.
- BOWERSOCK, T.L.; WU, C.C.; INSKEEP, G.A.; CHESTER, T. Prevention of bacteremia in dogs undergoing dental scaling by prior administration of oral clidamycin or chlorhexidine oral rinse. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.17, n.1, p.11-16, 2000.
- BRAGA, C.A. da S.B.; RESENDE, C.M.F.; PESTANA, A.C.N.R.; CARMO, L.S.; COSTA, J.E.; SILVA, L.A.F.; ASSIS, L.N.; LIMA, L. De A.; FARIAS, L.M.; CARVALHO, M.A.R. Isolamento e identificação da microbiota periodontal de cães da raça Pastor Alemão. *Ciência Rural*, v.35, n.2, p. 385-390, 2005.
- BREX, M.; THEILADE, J. Effect of chlorhexidine rinses on the morphology of early dental plaque formed on plastic film. *Journal of Clinical Periodontology*, v.11, n.9, p.553-64, 1984.
- CASE, D.E. Safety of Hibitane. I. Laboratory experiments. *Journal of Clinical Periodontology*, v.4, n.5, p.66-72, 1977.
- COLMERY, B.; FROST, P. Periodontal disease: Etiology and Pathogenesis. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v.16, n.5, p.817-33, 1986.
- CORRÊA, H.L.; VENTURINI, M.; GIOSO, M.A. Registro do exame clínico odontológico – odontograma. *Clínica Veterinária*, Ano III, n.13, p.23-28, 1998.
- CULHAM, N.; RAWLINGS, J.M. Oral malodor and its relevance to periodontal disease in the dog. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.15, n.4, p.165-168, 1998.
- DARVEAU, R.P; TANNER, A.; PAGE, R.C. The microbial challenge in periodontitis. *Periodontology 2000*, v.14, p.12-32, 1997.



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*, v.13, n.2, p.57-60, 1996.

DOMINGUES, L.M.; ALESSI, A.C.; SCHOKEN-ITURRINO, R.P.; DUTRA, L.S. Microbiota saprófita associada à doença periodontal em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.51, n.4, p.239-232, 1999.

DUPONT, G.A. Understanding dental plaque; biofilm dynamics. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.14, n.3, p.91-93, 1997.

DUPONT, G.A. Prevention of periodontal disease. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v.28, n.5, p.1129-1145, 1998.

EISNER, E. Dental prophylaxis: another piece in the preventive care mosaic. *Veterinary Medicine*, v.84, n.11, p.1047, 1989.

ELLINGSEN, J.E.; RØLLA, G.; ERIKSEN, H.M. Extrinsic dental stain caused by chlorhexidine and other denaturing agents. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 9, n.4, p.317–322, 1982.

FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. Protocolos Anestésicos. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em Cães e Gatos*. São Paulo: ROCA, 2002.

GIOSO, M.A. *Odontologia Veterinária: para o clínico de pequenos animais*. 2ed., São Paulo: Manole, 2007.145p.

GORREL, C.; BIERER, T.L. Long-term effects of a dental hygiene chew on the periodontal health of dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.16, n.3, p.109-113, 1999.

GORREL, C.; RAWLINGS, J.M. The role of tooth-brushing and diet in the maintenance of periodontal health in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.13, n.4, p.139-143, 1996.

GREENSTEIN, G.; BERMAN, C.; JAFFIN, R. Chlorhexidine – An adjunct to periodontal therapy. *Journal of Periodontology*, v.57, n.6, p.370-376, 1986.

GROSSMAN, E.; REITER, G.; STURZENBERGER, O.P.; DE LA ROSA, M.; DICKINSON, T.D.; FERRETTI, G.A.; LUDLAN, G.E.; MECKEL, A.H. Six-month study of effects of a chlorhexidine mouthrinse on gingivitis in adults. *Journal of Periodontal Research Supplement*, v.21, n.16, p.33-43, 1986.

GROVE, T.K. Periodontal Disease. In: HARVEY, C.E. *Veterinary Dentistry*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990, p.59-66.

GROVE, T.K. Treatment of periodontal disease. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v.28, n.5, p.1147-1164, 1998.

GROVE, T.K. *Recent advances in small animal dentistry*. 2000. IN: [www.ivis.org](http://www.ivis.org) acesso em 20 de janeiro de 2008.

GRUET, P.; GAILLARD, C.; BOISRAMÉ, B.; DUFFAUT, D.; GRIMOUD, A.M.; CAMY, G. Use of an oral antiseptic bioadhesive tablet in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.12, n.3, p.87-91, 1995.

HAMP, S.E.; OLSSON, S.E.; FARSO MADSEN, K.; VIKLANDS, P.; FORNELL, J. A macroscopic and radiologic investigation of dental diseases of the dog. *Veterinary Radiology*, v.25, n.2, p.86-92, 1984.

HARVEY, C.E. Periodontal disease in dogs: etiopathogenesis, prevalence, and significance. *Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice*, v.28, n.5, p.1111-1227, 1998.

HARVEY, C.E. Shape and size of teeth of dogs and cats – relevance to studies of plaque and calculus accumulation. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.19, n.4, p.186-195. 2002.

HARVEY, C.E.; EMILY, P.P. *Small Animal Dentistry*. St. Louis: Mosby, 1993. 413p.

HARVEY, C.E.; SHOFRER, F.S.; LASTER, L. Association of age and body weight periodontal disease in North American dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.11, n.3, p.94-105, 1994.

HEDLUND, C.S. Cirurgia da Cavidade Oral e da Orofaringe, p.222-256. In: FOSSUM, T.W. *Cirurgia de Pequenos Animais*, São Paulo: Roca, 2002.

HENNESSEY, T.D. Some antibacterial properties of chlorhexidine. *Journal of Periodontal Research*, v.8, sup.12, p.61-67, 1973.

HENNET, P. Review of studies assessing plaque accumulation and gingival inflammation in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.16, n.1, p.23-29. 1999.

HENNET, P. Effectiveness of a dental gel to reduce plaque in beagle dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.19, n.1, p.11-14, 2002.

HENNET P., SERVET E. & VENET C. Effectiveness of an oral hygiene chew to reduce dental deposits in small breed dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.23, n.1, p.6-12. 2006.

HOLMSTRON, S.E. Periodontal Disease- *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, v.11, n.12, p.1485-1492, 1989.

HULL, P.S.; DAVIES, R.M. The effect of chlorhexidine gel on tooth deposits in beagle dogs. *Journal of Small Animal Practice*, v.13, p.207-212, 1972.

JAIN, N.C. *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417p.

JENSEN, L.; LOGAN, E.; FINNEY, O.; LOWRY, S.; SMITH, M.; HEFFEREN, J.; SIMONE, A.; RICHARDSON, D. Reduction in accumulation of plaque, stain, and calculus in dogs by dietary means. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.12, n.4, p.161-163, 1995.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5ed. New York: Academic Press, 1997, 932p.

KYLLAR, M.; WITTER, K. Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Veterinary Medicine*,

v.50, n.11, p.496-505, 2005.

LAGE, A.; LAUSEN, N.; TRACY, R.; ALLRED, E. Effect of chewing rawhide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.: 197:2, p.: 213-19,1990.

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*, v. 34, n.1, 2004.

LINDHE, J. *Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 1048 p.

LINDHE J., HAMP S.E. & LÖE H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs: a 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. *Journal of Periodontal Research*, v.10, p.243-255. 1975.

LÖE, H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of Periodontology*, v.38, p.610-616. 1967.

LÖE, H.; SCHIÖUTT, C. R. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *Journal of Periodontal Research*, v.5, n.2, p. 79–83, 1970.

LÖE, H.; SCHIÖUTT, C. R; GLAVIND, L; KARRING, T. Two years oral use of chlorhexidine in man. I. General design and clinical effects. *Journal of Periodontal Research*, v.11, n.3, p.135–144, 1976.

LOESCHE, W.J. *Cárie dental - uma infecção tratável*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1993, 349p.

LOGAN, E.I. Dietary influences on periodontal health in dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 36, n6, p. 1385-1401, 2006.

LOGAN E.I.; BOYCE E.N. Oral health assessment in dogs: parameters and methods. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.11, n.2, p.58-63. 1994.

LOGAN, E.I.; FINNEY, O.; HEFFERREN, J.J. Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.19, n.1, p.15-18, 2002.

LUND, E.M.; ARMSTRONG, J.; KIRK, C.; KOLAR, L.M.; KLAUSNER, J.S. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.214, n.9, p.1336-1341, 1999.

LYON, K.F. Dental home care. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.8, n.2, p.26-30, 1991.

MAGANIN JR., A. *Índice de Higiene Oral para Cães: Proposta para Avaliação da Saúde Oral de Cães*. Rio de Janeiro, 1997. 61p. Tese (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Instituto de Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ.

MAGNUSSON, B.; HEYDEN, G. Autoradiographic studies of <sup>14</sup>C-chlorhexidine given orally in mice. *Journal of Periodontal Research*, v.8, supl. n.12, p.49–54, 1973.

MANDEL, I.D. Dental plaque: nature, formation and effects. *Journal of Periodontology*, v.37, p.357-367, 1966.

MASSONE, F. *Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994, p. 117-36: Técnicas Anestésicas em Cães.

MICHELL, P.Q. *Odontologia de Pequenos Animais*. São Paulo: Roca, 2005. 175p.

MILLER, B.R.; HARVEY, C.E. Compliance with oral hygiene recommendations following periodontal treatment in client-owned dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.11, n.1, p.18-19, 1994.

NIEVES, M.A.; HARTWIG, P.; KINYON, IM.; RIEDESEL, D.H. Bacterial isolates from plaque and from blood during and after routine dental procedures in dogs. *Veterinary Surgery*, v.26, n.1, p.26-32, 1997.

PAGE, R.C.; SCHROEDER, H.E. Current status of the host response in chronic marginal periodontitis. *Journal of Periodontology*, v.52, p.477, 1981.

PINTO, A.C.G.; ISSÁO, M. *Manual de Odontopediatria*. 7.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1988. 263p.

RAWLINGS, J.M.; GRREL, C.; MARKWELL, P.J. Effect on canine oral health of adding chlorhexidine to a dental hygiene chew. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.15, n. 3, p. 129-134, 1998.

RICHTER, J.L. Diagnosis and treatment of halitosis. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, v.17, p.370-384, 1996.

ROBINSON, J.G.A. Chlorhexidine gluconate –The solution for dental problems. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.12, n.1, p.29-31, 1995.

RÖLLA, G.; MELSEN, B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. *Journal of Dental Research*, v.54, p.57-62, 1975.

ROSEMBERG, H.M.; REHFELD, C.E.; EMMERING, T.E. A method for the epidemiologic assessment of periodontal health disease state in a Beagle Hound colony. *Journal of Periodontology*, v.37, p.208-213, 1966.

ROUDEBOUSH, P.; LOGAN, E.; HALE, F.A. Evidence-based Veterinary Dentistry: a systematic review of homecare for prevention of periodontal disease in dogs and cats. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.22, n.1, p.6-15, 2005.

SCHERL, D.S.; COFFMAN, L.; VAN CLEAVE, M.; LOWRY, S. Validation of a new dental plaque quantification method in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.24, n.1, p.14-20. 2007.

SCHIÖUTT, C.R.; LÖE, H.; BRINER, W.W. Two year oral use of chlorhexidine in man. IV. Effect on various medical parameters. *Journal of Periodontal Research*, v.11, n. 3, p. 158–164, 1976.

SCHWARTZ, R.S.; MASSLER, M. Tooth accumulated materials: a review and classification. *Journal of Periodontology*, v.40, n. 7, p.407-413, 1969.

SCHWARTZ, R.S.; MASSLER, M.; LE BEAU, L.J. Gingival reactions to different types of tooth accumulated materials. *Journal of Periodontology*, v.42, n. 3, p.144-51, 1971.

SILVA, C.H.L.; PARANHOS, H.F.O.; ITO, I.Y. Evidenciadores de biofilme em prótese total: avaliação clínica e antimicrobiana. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v.16, n.3, p.270-275, 2002.

SILVA, D.D.da; GONÇALO, C.S.; SOUSA, M.L.R.; WADA, R.S. Aggregation of plaque disclosing agent in a dentifrice. *Journal of Applied Oral Science*, v.12, n.2, p.154-158, 2004.

SMITH, M.M.; ZONTINE, W.J.; WILLITS, N.H. A correlative study of the clinical and radiographic signs of periodontal disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.186, n.12, p.1286-1290, 1985.

SOCRANSKY, S.S.; HAFFAJEE, E.; A.D.; CUGINI, M.A. Microbial complexes in subgingival plaque. *Journal of Clinical Periodontology*, v.25, p.134-144, 1998.

STOEKEN, J.E.; VERSTEEG, P.A.; ROSEMA, N.A.M.; TIMMERMAN, M.F.; VAN DER VELDEN, U.; VAN DER WEIJDEN, G.A. Inhibition of “De Novo” plaque formation with 0,12% chlorexidine spray compared to 0,2% spray and 0,2% chlorexidine mouthwash. *Journal of Periodontology*, v.78, p.899-904, 2007.

TELHADO, J.P.; MAGANIN JR., A.; DIELE, C.A.; MARINHO, M.S. Incidência de cálculo dentário e doença periodontal em cães da raça pastor alemão. *Ciência Animal Brasileira*, v.5, n.2, p.99-104, 2004.

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

WIGGS, R.R.; LOBPRISE, H.R. *Veterinary Dentistry Principles and Practice*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997. 748p.

WOOD, S.R.; KIRKHAM, J.; MARSH, P.D.; SHORE, R.C.; NATTRESS, R.; ROBINSON, C. Architecture of intact natural human plaque biofilms studied by confocal laser scanning microscopy. *Journal of Dental Research*, v.79, n.1, p.21-27, 2000.

ZETNER, K.; THIEMANN, G. The antimicrobial effectiveness of clindamycin in diseases of the oral cavity. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.10, n.2, p.6-9, 1993.

## 9 APÊNDICE

Valores utilizados para os cálculos de média, desvio padrão e teste t de Student referentes às tabelas 1 a 5, 8 e 9.

**Tabela 10** – Valores de **Índice de Placa Bacteriana (IPB)** calculados de acordo com a modificação do modelo de Logan & Boyce (1994), na Avaliação Visual, dos dentes de cães da raça beagle, sete dias após o tratamento periodontal e tratados (Controle Positivo - CP) ou não (Controle Negativo - CN) com Clorexidina a 0,12%, diariamente.

<i>Grupos</i>	<i>IPB</i>										
<b>Controle Positivo (n=6)</b>	1,91	2,64	3,45	1,27	1,41	1,91					
<b>Controle Negativo (n=10)</b>	5,95	3,00	4,45	3,86	3,18	1,55	2,09	4,32	1,09	3,86	

**Tabela 11**– Valores de **Índice de Cálculo (IC)** calculados de acordo com a modificação do modelo de Logan & Boyce (1994), dos dentes de cães da raça beagle, 28 dias após o tratamento periodontal e tratados (Controle Positivo - CP) ou não (Controle Negativo - CN) com Clorexidina a 0,12%, diariamente.

<i>Grupos</i>	<i>IC</i>										
<b>Controle Positivo (n=6)</b>	3,68	5,09	1,73	1,59	1,86	1,86					
<b>Controle Negativo (n=10)</b>	4,64	2,23	4,09	3,77	3,18	2,23	3,05	2,05	3,05	5,91	

**Tabela 12** – Valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Índice de Área de Cálculo (IAC)** obtidos da cavidade oral de cães da raça beagle por meio de Avaliação Visual e Computadorizada antes e após o tratamento periodontal.

<i>IAPB</i>		<i>IAPB</i>		<i>IAC</i>		<i>IAC</i>	
<i>Dia zero</i>		<i>Dia sete</i>		<i>Dia zero</i>		<i>Dia 28</i>	
<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>	<i>Visual</i>	<i>Comp.</i>
3,27	3,18	1,62	1,45	2,82	2,73	2,23	1,41
3,59	3,55	2,09	1,77	3,32	2,91	3,05	1,95
3,36	3,18	2,81	2,32	3,09	2,77	2,05	2,14
3,50	3,41	1,09	2,64	3,36	3,32	3,05	2,55
3,41	3,55	2,05	2,91	2,91	2,86	3,18	2,55
2,95	3,23	2,36	3,14	2,73	2,86	2,77	2,09
3,50	3,27	3,45	2,64	3,14	2,32	2,82	2,64
3,54	3,23	2,09	2,41	3,00	2,27	2,32	1,64
3,45	3,36	2,91	2,54	2,77	2,45	2,32	1,86
3,59	3,18	2,59	2,54	3,54	3,14	2,95	2,95

**Tabela 13** – Comparação na Avaliação Computadorizada, dos valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Percentual de Placa Bacteriana (%PB)**, obtidos do tratamento das imagens digitais da cavidade oral de cães da raça beagle, entre os grupos Controles Negativo (CN) e Positivo (CP).

<b>Grupos</b>											
<b>Controle</b>	<b>%PB</b>	42,53	41,89	58,65	28,19	31,57	27,98				
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>IAPB</b>	2,00	2,00	2,59	1,41	1,50	1,45				
<b>Controle</b>	<b>%PB</b>	58,90	48,41	57,06	54,23	65,69	31,14	35,07	48,07	56,37	69,66
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>IAPB</b>	2,64	2,41	2,55	2,55	2,91	1,45	1,77	2,32	2,64	3,14

**Tabela 14** – Comparação na Avaliação Computadorizada, dos valores de **Índice de Área de Cálculo (IAC)** e **Percentual de Cálculo (%C)**, obtidos do tratamento das imagens digitais da cavidade oral de cães da raça beagle, entre os grupos Controles Negativo (CN) e Positivo (CP).

<b>Grupos</b>											
<b>Controle</b>	<b>%C</b>	24,76	47,51	21,74	42,00	55,38	39,18				
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>IAC</b>	1,27	2,32	1,14	1,91	2,68	2,00				
<b>Controle</b>	<b>%C</b>	52,64	31,17	36,59	63,41	55,02	28,93	39,15	43,02	55,90	42,35
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>IAC</b>	2,64	1,64	1,86	2,95	2,55	1,41	1,95	2,14	2,55	2,09

**Tabela 15** - Comparação dos valores de **Índice de Área de Placa Bacteriana (IAPB)** e **Percentual de Placa Bacteriana (%PB)**, obtidos da cavidade oral de cães beagle, por meio da Avaliação Computadorizada, sete dias após o tratamento periodontal, dentro de cada grupo (Controle Negativo - CN e Positivo - CP), entre os valores **com** e **sem** exclusão de seis dentes.

<b>Grupos</b>	<b>%PB</b>	<b>Com x Sem exclusão de seis dentes</b>										
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	58,48	57,14	64,30	38,76	41,64	38,47					
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>Sem</b>	42,53	41,89	58,65	28,19	31,57	27,98					
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	76,70	62,69	74,79	73,24	83,97	42,82	46,95	60,85	73,37	85,12	
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>Sem</b>	58,90	48,41	57,06	54,23	65,69	31,14	35,07	48,07	56,37	69,66	
	<b>IAPB</b>											
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	2,75	2,69	2,75	1,94	1,94	2,00					
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>Sem</b>	2,00	2,00	2,59	1,41	1,50	1,45					
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	3,31	3,06	3,25	3,38	3,63	2,00	2,31	2,88	3,31	3,69	
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>Sem</b>	2,64	2,41	2,55	2,55	2,91	1,45	1,77	2,32	2,64	3,14	

**Tabela 16** - Comparação dos valores de **Índice de Área de Cálculo (IAC)** e **Percentual de Cálculo (%C)**, obtidos da cavidade oral de cães beagle, por meio da Avaliação Computadorizada, 28 dias após o tratamento periodontal, dentro de cada grupo (Controle Negativo e Positivo), entre os valores **com** e **sem** exclusão de seis dentes.

<i>Grupos</i>	<i>%C</i>	<i>Com x Sem exclusão de seis dentes</i>										
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	33,27	63,29	25,03	56,54	63,01	51,61					
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>Sem</b>	24,76	47,51	21,74	42,00	55,38	39,18					
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	64,52	38,74	39,95	74,95	69,81	36,73	43,15	48,09	73,19	51,25	
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>Sem</b>	52,64	31,17	36,59	63,41	55,02	28,93	39,15	43,02	55,90	42,35	
	<b><u>IAC</u></b>											
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	1,63	3,00	1,31	2,56	3,00	2,56					
<b>Positivo (n=6)</b>	<b>Sem</b>	1,27	2,32	1,14	1,91	2,68	2,00					
<b>Controle</b>	<b>Com</b>	3,13	1,94	2,00	3,38	3,13	1,75	2,13	2,31	3,25	2,50	
<b>Negativo (n=10)</b>	<b>Sem</b>	2,64	1,64	1,86	2,95	2,55	1,41	1,95	2,14	2,55	2,09	