



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



WASHINGTON MACEDO DE SANTANA
CIRURGIÃO - DENTISTA

AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO MICROBIANA NA INTERFACE
IMPLANTE-*ABUTMENT* EM CONEXÕES TIPO HEXÁGONO INTERNO E
***CONE-MORSE* DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS**

Goiânia
2007

WASHINGTON MACEDO DE SANTANA
CIRURGIÃO - DENTISTA

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO MICROBIANA NA INTERFACE
IMPLANTE-ABUTMENT EM CONEXÕES TIPO HEXÁGONO INTERNO E
CONE-MORSE DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Odontologia da Universidade Federal de Goiás para
obtenção do título de mestre.

Área Concentração: Clínica Odontológica

Orientador: Prof. Dr. Adérico Santana Guilherme
Co-orientadora: Profa. Dra. Fabiana Cristina Pimenta

Goiânia
2007

FICHA CATALOGRÁFICA

De Santana, Washington Macedo

Avaliação da infiltração microbiana na interface implante-abutment em conexões tipo hexágono interno e cone-morse de implantes osseointegráveis.

Washington Macedo de Santana. – Goiânia : [s.n.], 2007. 83 f.

Orientador : Prof. Dr. Adérico Santana Guilherme.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia.

1. implantes dentários. 2. conexão protética. 3. interface implante-prótese
4. infiltração microbiana.

I. Guilherme, Adérico Santana. II. Universidade Federal de Goiás. Faculdade de Odontologia. III. Título.

CDU: 616.314:615-461

Ficha Catalográfica Elaborada pela Bibliotecária: Adriane Duarte Cordeiro / CRB nº 1675 da Biblioteca da Associação Brasileira de Odontologia de Goiás.

Autorizo a reprodução total ou parcial deste trabalho, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte e comunicada ao autor a referência da citação.

Goiânia, 28 de setembro de 2007

Assinatura: _____

E-mails: wmssantana@terra.com.br; adericguilherme@superig.com.br

WASHINGTON MACEDO DE SANTANA

Avaliação da infiltração microbiana na interface implante-abutment em conexões tipo hexágono interno e *cone-morse* de implantes osseointegráveis.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Adérico Santana Guilherme

Presidente da Banca Examinadora e Orientador – FO/ UFG

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Duarte

ILAPEO / UNC (University of North Carolina)

Prof. Dr. Ricardo Alexandre Zavanelli

Faculdade de Odontologia - UFG

DEDICATÓRIA

A **DEUS**, por ter me oferecido a força e a paciência necessárias aos que têm objetivos, a sabedoria dos que venceram dificuldades e a humildade de acreditar que a importância do conhecimento não deve nos afastar de valores como a fé, o amor e a solidariedade.

Aos meus pais
Santana e Antônia, e à minha irmã **Cristiane**
“Pelo amor, exemplo e incansável apoio, sem os quais certamente eu não chegaria ...”.

A meus filhos
Fernanda e Lucas
“Motivação e carinho a cada dia”.

À minha esposa
Patrícia
“Pelo amor, admiração e compreensão pelos momentos de ausência. Eu te amo”.

AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal de Goiás**, junto à **Faculdade de Odontologia**, que me proporcionaram condições para a realização deste ideal.

Ao orientador do presente trabalho, **Prof. Dr. Adérico Santana Guilherme** - da Faculdade de Odontologia (FO/UFG), pela responsabilidade e credibilidade em mim depositada durante o desenvolvimento da pesquisa.

À co-orientadora desta pesquisa, **Profa. Dra. Fabiana Cristina Pimenta** - do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP-FO / UFG). Seu conhecimento e experiência com bacteriologia foram fundamentais para a pesquisa. Muito obrigado!

Ao **Prof. Dr. Elismauro Francisco de Mendonça**, pela amizade e oportunidade de mais uma vez contribuir nessa etapa da minha formação. Muito obrigado pelo apoio e confiança.

Ao **Prof. Dr. João Batista de Souza** pela amizade e apoio nos momentos difíceis.

Ao **Prof. Dr. José Elmo de Menezes** - da Universidade Católica de Goiás (UCG), pelas horas de dedicação na interpretação dos dados estatísticos.

Ao **Prof. Dr. Marcos Augusto Lenza**, pelo incentivo no início da caminhada no programa da pós-graduação desta instituição de ensino.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Prof. Dr. **Adérico Santana Guilherme**, Prof. Dr. **Gersinei Carlos de Freitas**, Profa. Dra. **Luciane Ribeiro de R. S. da Costa**, Profa. Dra. **Maria Alves Garcia Santos Silva**, Profa. Dra. **Aline Carvalho Batista**, Profa. **Maria Gorete**, Profa. Dra. **Rejane Faria Ribeiro-Rotta**, Prof. Dr. **Ricardo Alexandre Zavanelli** e Profa. Dra. **Vânia Cristina Marcelo**, pela participação neste programa de pós-graduação, minha gratidão.

Aos **pós-graduandos do programa de mestrado em Odontologia da FO / UFG**, que proporcionaram agradáveis momentos e novas amizades.

Ao funcionário da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás, **Sr. Fábio Neto Alves**, que sempre se mostrou atencioso e educado quando à frente da secretaria de pós-graduação.

Às empresas Conexão, Denstsply, Neodent, SIN e Titanium-Fix, pelo apoio para o desenvolvimento da pesquisa.

“Sábio é aquele que conhece os limites da própria ignorância.”

Sócrates

RESUMO:

A literatura tem ressaltado que os implantes osseointegráveis podem ser afetados por transtornos decorrentes da formação de biofilme bacteriano em sua superfície. A região acometida envolve principalmente a conexão entre a plataforma do implante e o *abutment*, situação evidenciada especialmente nos implantes de conexões externas. Assim, tal situação pode culminar na formação de mucosites ou até mesmo perimplantites. Alguns tipos de conexões têm sido colocados no mercado pelos fabricantes de implantes com proposta de melhor selamento microbiológico. Baseada nesta consideração, esta pesquisa teve como propósito avaliar a microinfiltração na interface implante-*abutment* das conexões protéticas de alguns sistemas de hexágono interno e das conexões internas *cone-morse*, que propõem capacidade efetiva de vedamento microbiológico. Para sua execução foram selecionados 35 implantes divididos em 7 grupos (5 grupos de implantes de procedência de empresas nacionais e 2 grupos advindos de empresas importadas). Os implantes analisados foram Straumann (Straumann AG[®] / Switzerland) e Ankylos (Dentsply-Friadent[®] / Germany), AR Morse (Conexão/Sistema de Prótese[®] São Paulo-SP), Titamax CM (Neodent[®] /Curitiba-PR), Titamax II Plus (Neodent[®]/Curitiba-PR), Stronger (Sin/Sistema Nacional de Implante[®] São Paulo - SP) e Titanium Fix CM (AS Technology / São José dos Campos-SP). Para os testes de contaminação, foi selecionada a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), sendo esta inoculada no interior do implante com a imediata instalação e torque (N/cm) do respectivo *abutment* (pilar protético). Posteriormente, o conjunto pilar/implante inoculado foi colocado em meio de cultura caldo infusão de cérebro e coração (BHI) e mantido neste meio por um período de 14 dias. Durante este período, o controle da contaminação indicando microinfiltração foi feito pelo turvamento do meio de cultura, avaliado aos 7 dias e aos 14 dias após inoculação. Após a coleta dos dados, foi aplicado teste estatístico pelo método não paramétrico de Kruskal-Wallis e os resultados demonstraram que todas as amostras do grupo Ankylos e Neodent CM não apresentaram microinfiltração, sendo que 20% do grupo Conexão AR Morse apresentaram microinfiltração, contudo sem apresentar diferenças estatísticas significativas quando comparados com os grupos anteriores. Ainda, as amostras dos grupos Straumann, Titanium-Fix CM, Neodent Titamax II Plus e SIN Strong apresentaram todas as amostras infiltradas após 14 dias do estudo (nível de significância $\alpha=0,05$) e na avaliação da

correlação entre estas amostras, constatou-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre si.

Palavras-Chave: implantes dentários; conexão protética; interface implante-prótese, infiltração microbiana

ABSTRACT:

The scientific literature has reported that dental implants can be affected by the oral microorganisms through the formation of a bacterial biofilm. The region most affected is the connection between the implant platform and the prosthetic abutment, particularly in implants with an external connection. Therefore, the region of the implant/abutment connection can participate in the development of peri-mucositis or peri-implantitis. They propose that these implant/abutment connections known as morse taper provide an effective seal against microorganisms. Thus the objective of this research was to evaluate the microleakage on the implant/abutment interface of internal hex and morse taper prosthetic connections. Thirty five (35) implants were selected and divided into seven (7) groups (5 groups of implants from Brazilian manufacturers and 2 groups of implants manufactured abroad). The tested implants were Straumann (Straumann AG[®] / Switzerland), Ankylos (Dentsply-Friadent[®] / Germany), AR Morse (Conexão/Sistema de Prótese[®] São Paulo-SP), Titamax CM (Neodent[®] /Curitiba-PR), Titamax II Plus (Neodent[®]/Curitiba-PR), Stronger (Sin/Sistema Nacional de Implante[®] São Paulo - SP) e Titanium Fix CM (AS Technology / São José dos Campos-SP). For the microbiological test the bacterium *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) was selected. This bacterium was inoculated in the interior aspect of the implant followed by immediate installation and final torque (N/cm) of the prosthetic abutment. The implant/abutment set up was then placed in a Brain Heart Infusion broth (BHI) and incubated in this broth for 14 days. During this period, the cloudiness of the broth was evaluated at days 7 and 14. The data were statistically analyzed by the Kruskal Wallis method. The results demonstrated that all samples from both Ankylos and Neodent CM groups did not present microleakage. Although 20% of samples from Conexao AR Morse group presented microleakage, there was no significant statistical difference when compared to the former two groups. Furthermore, all samples from Straumann, Titanium Fix CM, Neodent Titamax II Plus, and SIN Strong groups presented microleakage after 14 days of culture

($p=0.05$), though correlation analysis among these samples did not reveal significant statistical differences.

Keywords: dental implant; implant-abutment connection, implant-abutment interface, microbial leakage.

LISTA DE TABELAS:

TABELA (nº)	DESCRIÇÃO	PÁGINA
5.1	Resultado do teste de Kruskal-Wallis das amostras avaliadas (7 dias e 14 dias)	54
5.2	Resultado do teste de Kruskal-Wallis entre amostras hexágono interno e cone-morse (7 dias e 14 dias)	57
5.3	Resultado do teste de Kruskal-Wallis para as amostras cone -morse (7 dias e 14 dias)	59
5.4	Resultado do teste de Kruskal-Wallis para os sistemas Ankylos, Neodent CM e Conexão AR morse (7 dias e 14 dias)	60
9.1	Implante Straumann e Período de Contaminação	81
9.2	Implante Titanium-Fix CM e Período de Contaminação	81
9.3	Implante Ankylos e Período de Contaminação	82
9.4	Implante Neodent CM e Período de Contaminação	82
9.5	Implante Conexão AR morse e Período de Contaminação	82
9.6	Implante Neodent Plus e Período de Contaminação	82
9.7	Implante SIN Stronger e Período de Contaminação	83

LISTA DE FIGURAS

FIGURA (nº)	DESCRIÇÃO	PÁGINA
4.1	Metodologia para padronização da concentração do inóculo	42
4.2	Operador com capote e luvas estéreis e o interior da capela de fluxo laminar	43
4.3	Implante imobilizado com fórceps	44
4.4	Colocação do inóculo nas roscas do interior da câmara implantar	44
4.5	Aplicação de torque ao <i>abutment</i> após a inoculação	45
4.6	Implante imerso em tubo de ensaio com meio de cultura e tubo controle da contaminação externa após 30 segundos de imersão	46
4.7	Implantes após 30 segundos no tubo controle e imersos no tubo teste para serem levados à estufa	46
4.8	Tubo controle positivo inoculado por bactéria com turvação e tubo controle negativo sem turvação	47
4.9	Tubos na estufa incubados a 37°C	48
4.10	Amostras de tubos de ensaio após 14 dias de incubação	49

LISTA DE QUADRO:

QUADRO (n ^o)	DESCRIÇÃO	PÁGINA
4.1	Distribuição dos grupos nacionais e números de amostras	40
4.2	Distribuição dos grupos importados e números de amostras	40

LISTA DE GRÁFICOS:

GRÁFICO (n ^o)	DESCRIÇÃO	PÁGINA
5.1	Distribuição das amostras dos sistemas nacionais e importados utilizados	51
5.2	Microinfiltração das amostras com 7 dias	52
5.3	Microinfiltração das amostras com 14 dias	53
5.4	Distribuição por modelo (Hexágono Interno e <i>cone-morse</i>) das amostras	55
5.5	Comparação da frequência de contaminação das amostras dos sistemas de hexágono interno versus <i>cone-morse</i> com 7 e 14 dias	56
5.6	Comparação da frequência de contaminação das amostras dos sistemas <i>cone- morse</i> com 7 e 14 dias	58

SUMÁRIO

	CAPÍTULO	PÁGINA
	RESUMO	10
	ABSTRACT	12
	LISTA DE TABELAS	14
	LISTA DE FIGURAS	15
	LISTA DE QUADROS	16
	LISTA DE GRÁFICOS	16
1.0	INTRODUÇÃO	18
2.0	REVISÃO DA LITERATURA	24
3.0	OBJETIVOS	38
3.1	Geral	38
3.2	Específicos	38
4.0	METODOLOGIA	39
4.1	Pesquisa Bibliográfica	39
4.2	Delineamento Experimental	39
4.3	População-Alvo	40
4.4	Critérios de Inclusão	40
4.5	Critérios de Exclusão	41
4.6	Coleta de Dados	41
4.7	Variáveis de Estudo	41
4.7.1	Variáveis Dependentes	41
4.7.2	Variável Independente	41
4.8	Preparo do Inóculo	41
4.9	Preparo do Meio de Cultura	42
4.10	Controle da Contaminação dos Implantes	42
4.11	Controle da Contaminação da Superfície Externa dos Implantes	45
4.12	Controle da Turvação do Meio de Cultura	46
4.13	Análise Estatística	49
4.14	Forma de Análise dos Resultados	50
5.0	RESULTADOS	51
6.0	DISCUSSÃO	61
7.0	CONCLUSÃO	72
8.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
9.0	APÊNDICE	81

1. INTRODUÇÃO:

Sabe-se que ausência parcial ou total de dentes é uma situação que deve ser corrigida ou amenizada. Modelos de próteses parciais ou totais foram por muitos anos utilizadas para isto, porém, em alguns casos, tais próteses não são suficientes para compensar de forma satisfatória a ausência de dentes naturais, seja por motivos relacionados à situação local (falta de retenção, ausência de pilares, estética), e/ou pela incapacidade psíquica do paciente em aceitar as alternativas de próteses existentes.

Com o surgimento da implantodontia, a recolocação de dentes perdidos mediante a utilização de fixações osseointegradas representa um dos avanços da clínica moderna, proporcionando um novo panorama às reabilitações, apoiado pelos avanços tecnológicos e por pesquisas que ressaltam a biocompatibilidade dos materiais empregados. Comprovadamente esta modalidade de prótese oferece melhores resultados aos aspectos funcionais, mecânicos e estéticos, resultando em maior longevidade clínica e satisfação por parte dos pacientes com edentulismo total ou parcial. Uma das metas propostas em saúde bucal para 2025 é que as próteses, quando necessárias, sejam fixas e preferencialmente implantossuportadas.

As primeiras pesquisas sobre a integração tecidual de implantes de titânio foram realizadas na Suécia, com coelhos, em 1952. Após o conhecimento dos fatores biológicos relacionados à cicatrização óssea, o primeiro paciente foi tratado conforme os princípios da osseointegração em 1965 (BRÄNEMARK et al 1969).

O titânio demonstrou ser um ótimo material para se fabricar implantes devido às suas características físico-químicas de baixa condutividade térmica, excelente biocompatibilidade, além de apresentar um baixo custo (LAUTENSCHLAGER e MONAGHAN, 1983).

Em 1982, em Toronto, Bränemark apresentou resultados de 15 anos de pesquisas realizadas em Gotemburgo, com dados de pacientes controlados por períodos de 5 a 12 anos, cientificamente documentados. Suas descobertas abriram as portas e deram início à implantodontia contemporânea. Não há dúvidas que a descoberta da osseointegração foi uma das maiores conquistas para Odontologia dos últimos anos (SHULMAN e DRISKELL, 1997).

Os avanços que foram obtidos durante as últimas três décadas em implantes osseointegráveis confeccionados em liga de titânio são notáveis. Esta evolução se deu a partir dos primeiros conceitos de osseointegração preconizados por diferentes grupos de pesquisa (BRÄNEMARK et al., 1969 ; SCHRÖEDER et al., 1981) que descreveram a osseointegração como sendo “um fenômeno biológico” caracterizado pelo contato direto do tecido ósseo vivo à superfície de implantes confeccionados a partir de um material específico (titânio comercialmente puro – Ti.c.p.). Com o passar dos anos, diretrizes clínicas foram estabelecidas para a obtenção de uma osseointegração previsível: I - Os implantes deveriam ser inseridos com técnicas cirúrgicas pouco traumáticas, evitando-se o sobre-aquecimento do osso durante a preparação precisa de um sítio recipiente para o implante; II - Deveriam ser instalados com uma estabilidade inicial; III - Não poderiam receber cargas funcionais durante o período de cicatrização de três a seis meses. Somente após este período, seriam realizadas as instalações de pilares intermediários e seqüencialmente, todos os procedimentos inerentes à reabilitação protética restauradora.

Os implantes de titânio instalados cirurgicamente no osso dos maxilares oferecem uma ancoragem eficiente tanto para próteses fixas, como para próteses removíveis (ERICSSON et al., 1986; TANNER et al., 1997; HULTIN et al., 2002; QUIRYNEM, de SOETE, VAN STEENBERGHE, 2002) e o uso de tais próteses retidas por implantes tem sido uma alternativa plenamente viável às próteses convencionais (ADELL et al., 1981; BRANEMARK et al., 1977; ALBREKTSSON et al., 1986), visto que altas taxas de sucesso e uma ótima previsibilidade têm sido relatadas nos trabalhos científicos que abordam o assunto (ADELL et al, 1981; ALBREKTSON et al., 1986; ATTARD, ZARB, LAPORTE, 2005).

Apesar destes excelentes índices de sucesso em reabilitações com implantes osseointegrados, falhas relacionadas a fatores mecânicos e microbiológicos, freqüentemente atuando associados, também têm sido descritas na literatura (PIATTELLI et al, 2001; QUIRYNEN, DE SOETE, VAN STEENBERGHE, 2002).

Quando cargas mastigatórias sobre os implantes osseointegrados excedem um limite fisiológico, podem causar uma perturbação mecânica que poderia levar à formação de um tecido fibroso perimplantar, impedindo a integração direta entre o osso e o titânio (ORINGER et al, 1998; RIMONDINI et al, 2001).

Existem evidências de que a microbiota de implantes osseointegrados é similar à microbiota associada aos dentes naturais (BUCHMANN et al, 2003). A microbiota da cavidade bucal presente antes da instalação dos implantes determina a composição bacteriana nas

adjacências dos implantes em função (MOMBELLI et al,1995; PAPAIOANNOU et al, 1995; KELLER, BRAGGER, MOMBELLI, 1998).

Do mesmo modo, os princípios e mecanismos de colonização de microrganismos são similares para dentes e para implantes. Assim, patógenos envolvidos em doenças periodontais também estão relacionados a perimplantites (NEWMAN e FLEMMIG, 1988; HAANAES, 1990; MAYO, 1997; LEE et al, 1999). É importante lembrar que os implantes são instalados em um ambiente no qual já existe uma microbiota residente estabelecida, e que a superfície do titânio oferece a possibilidade de formação de um biofilme bacteriano por aderência (BUSER et al, 1992).

Os componentes protéticos são geralmente unidos ao implante por parafusos, que podem acumular bactérias, formando assim o biofilme nos espaços da câmara implantar. Estas bactérias e seus subprodutos tóxicos podem provocar reações inflamatórias nos tecidos moles perimplantares (GUINDY et al, 1998).

A conexão protética é o local onde existem micro-espaços (*gaps*) que representam sítios de contaminação microbiológica e formação de placa (HERMANN et al, 2001), o que já havia sido objeto de preocupação de Traversy e Birek (1992), quando salientaram que *gaps* entre componentes de implantes podem exercer uma influência negativa nos tecidos moles da interface. Assim, estes espaços entre o implante e o respectivo *abutment* protético atuam como nichos de bactérias que podem causar reações inflamatórias nos tecidos perimplantares (JANSEN et al, 1997). Apesar de muitas próteses serem consideradas com ótima adaptação, quando submetidas à avaliação microscópica, a presença de tais micro-espaços está sempre

presente entre a margem do preparo protético e a borda de restaurações protéticas (LOE, 1968; SALTZBERG et al., 1976).

Com isto, o acúmulo de placa tem sido aceito como um fator de risco para perda de implantes (MEFFERT et al, 1998), já que estudos demonstraram que as bactérias que são comumente responsáveis pelas alterações patológicas nas estruturas de suporte ao redor dos implantes falhos apresentam-se de forma semelhante em dentes naturais com problemas periodontais (KOKA et al,1993; LEONHARDT et al, 1999; LEONHARDT et al, 2003). Foi demonstrado que o acúmulo de placa em *abutments* de implantes leva à perda de adesão do epitélio juncional por redução de hemidesmossomas, conseqüentemente diminuindo o selamento biológico da mucosa perimplantar, podendo levar à falha (MAYO, 1997).

De forma análoga, a diminuição do infiltrado celular inflamatório na junção implante-*abutment*, quando é realizado meticoloso controle de placa, foi demonstrado histologicamente em modelo animal com cães (ERICSSON et al, 1995).

A colonização bacteriana da parte interna do implante devido à micro-infiltração tem sido firmemente evidenciada em *abutments* dos sistemas de hexágono externo (QUIRYNEM e VAN STEEMBERGHE, 1993; TRAVERSY e BIREK, 1992).

Conexões protéticas com melhor capacidade de selar a união implante-*abutment* têm sido pesquisadas a fim de se eliminar esta problemática. Dentre estas alternativas existem *designs* cônicos, ou de hexágono interno com anel de vedamento interno de silicone (JANSEN, CONRADS, RICHTER, 1997).

Considerando as de informações citadas na literatura a respeito das possíveis alterações teciduais provenientes do acúmulo do biofilme bucal e nos *gaps* da união implante-*abutment* na plataforma dos implantes dentais, esta pesquisa tem como propósito avaliar a micro-infiltração microbiana na interface implante-*abutment* das conexões protéticas dos sistemas de hexágono interno e das conexões conhecidas como sistemas *cone-morse*, que propõem capacidade efetiva de vedamento microbiológico.

2. REVISÃO DA LITERATURA:

Eames et al (1978) estudaram a adaptação de coroas totais e inlays metálicas sob efeito de algumas variações como: grau de convergência dos preparos para coroa completa, efeitos de vários tipos de cimentos utilizados, efeitos de um furo de escape oclusal, alívio das fundições e aplicação de um espaçador antes da fabricação do padrão em cera. No mínimo cinco dentes foram preparados para cada situação clínica simulada, totalizando 185 coroas e 40 inlays. As amostras fundidas com liga de ouro tipo III foram seccionadas, e seis medidas na interface oclusal foram feitas ao acaso para cada coroa, utilizando um micrômetro monocular adaptado ao microscópio. Para as coroas fixadas em posição estática, com pressão digital, sem alívio ou condicionamento, um espaço oclusal de 215 µm foi observado quando a convergência do preparo foi de 10 graus. Com uma convergência de 20 graus, o espaço oclusal diminuiu para 99 µm. Quando as fundições foram adaptadas sem cimento, a interface era de 150 µm, mas retornavam à posição normal quando a força era liberada. Os autores concluíram que nenhuma fundição se adapta perfeitamente ao dente preparado ou ao troquel. A possibilidade de uma completa adaptação era muito variável devido aos muitos procedimentos de manipulação envolvidos na sua confecção.

Loesche et al (1992) compararam a capacidade de detecção de três métodos para análise dos microrganismos *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans* em biofilmes subgengivais de 204 sítios periodontalmente comprometidos. Os testes utilizados para esta análise foram: cultura tradicional, sondas de DNA e teste de imunofluorescência indireta. Para eles, dentre os métodos estudados, o de cultura obteve os mais baixos índices de detecção bacteriana, aventando a dúvida de qual método seria

mais eficaz na detecção e quantificação bacteriana. Contudo, Van Steenberg et al (1996) compararam os métodos de detecção de DNA com métodos de cultura convencionais para 3 microrganismos oriundos de biofilmes subgingivais: *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* e *Prevotella intermedia*. Para isto, amostras de 20 pacientes com graus de periodontite de moderada a severa foram avaliadas a partir do primeiro dia de tratamento até um período de 15 meses de tratamento periodontal. Os mesmos sítios periodontais foram analisados tanto pela técnica de cultura padrão quanto pela de análise de DNA. Os resultados mostraram uma baixa concordância entre a técnica de análise de DNA em relação à cultura tradicional. Os microrganismos *Porphyromonas gingivalis* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans* foram melhor detectados pela análise de DNA, enquanto a cultura detectou uma maior prevalência de *Prevotella intermedia*. Nas três cepas previamente conhecidas, a análise de DNA mostrou resultado falso positivo em 16%. Além disso, 40% das cepas de *Porphyromonas gingivalis* não foram detectadas pelas sondas de DNA. Segundo os autores, os dados sugeriram que pelo menos parte das discrepâncias relatadas entre a técnica de sonda de DNA e métodos de cultura convencionais foram causadas pelos resultados falso positivo e falso negativo obtidos pela técnica que utilizou a sonda de DNA, questionando o uso indiscriminado da técnica para detecção de periodontopatógenos.

Em 1992, Mairgünten e Nentwig, usaram um protótipo de um implante do sistema Ankylos conectado a um equipamento com alta sensibilidade a modificações no vácuo interno da câmara implantar com o *abutment* recebendo carga laterais. Afirmaram que o sistema Ankylos se mostrou impermeável devido à ausência de interrupção do vácuo.

Em 1993, Quirynem e Van Steenberghe investigaram a presença de microrganismos dentro das roscas de fixações do sistema Bränemark em nove pacientes. A parte apical de parafusos de *abutments* que estiveram em função por três meses foram examinados por microscopia de contraste. Todos os parafusos tiveram uma quantidade significativa de microrganismos, principalmente cocos (86,2%) e bastões não-móveis (12,3%). Organismos móveis (1,3%) ou espiroquetas (0,1%) foram encontrados apenas esporadicamente. Para eles, microinfiltração entre o *abutment* e a fixação provavelmente é a origem mais provável desta contaminação.

Koka et al (1993) estudaram a colonização bacteriana associado a implantes em pacientes parcialmente edêntulos e observaram que a colonização subgengival já ocorre por volta de 14 dias, sendo possível que bactérias potencialmente patogênicas se instalem nos tecidos perimplantares precocemente à exposição do implante à cavidade bucal.

Quirynem et al, em 1994, examinaram *in vitro* a existência de infiltração microbiana em componentes do sistema de implantes Bränemark. Foram utilizados 32 *abutments* encaixados a implantes imersos em sangue médio na forma líquida inoculado com microrganismos bucais. Para examinar a infiltração na interface implante-*abutment*, 16 conjuntos foram parcialmente imersos. Os outros 16 restantes foram completamente imersos para se observar a infiltração em ambas a junções implante-*abutment* e *abutment*-prótese. Após sete dias numa incubação anaeróbia, os microrganismos da parte interna dos implantes foram coletados e incubados em placas de ágar sangue em condições anaeróbias. Microrganismos foram encontrados em amostras completamente imersas e em menor número em implantes parcialmente imersos, indicando que a infiltração bacteriana ocorreu em ambos os níveis. Segundo eles, uma grande quantidade de microrganismos colonizando as partes internas do implante pode estar associada a

perimplantites. Afirmaram ainda que a importância clínica desta infiltração não estava esclarecida, pois a longevidade dos implantes Bränemark é bem documentada. Apesar disto, os autores acreditavam que o melhor conhecimento desta infiltração bacteriana e seu papel na doença perimplantar, poderia contribuir tanto no entendimento da sua etiologia como no tratamento.

Sordyl, Simons e Molinari (1995) realizaram estudo envolvendo 11 pacientes com 36 implantes em função há 6 meses. As coletas foram feitas da parte superior dos implantes após serem removidos os *abutments*. Os resultados mostraram que a placa era composta por uma microbiota com predomínio de Gram-positivos, contudo alguns Gram-negativos puderam ser encontrados em menor número.

Jemt (1996) avaliou por meio de um método fotogramétrico computadorizado a precisão de adaptação de próteses sobre implantes a partir de modelos, comparando os resultados com medidas obtidas na cavidade bucal. Foram selecionados 17 pacientes, sendo sete com próteses na maxila e 10 com próteses na mandíbula, confeccionadas através de dois métodos. Cinco próteses foram confeccionadas em titânio (Ti 3 frames, Procera, Nobelpharma AB, Göteborg, Sweden) e soldadas a laser, e outras 12 fundidas em liga de ouro em peça única. Todas as próteses foram clinicamente avaliadas e consideradas com adaptações aceitáveis. Porém, quando os modelos foram usados como referência, a média tridimensional de distorção do ponto central do cilindro de ouro foi de 37 µm para as próteses mandibulares e 75 µm para as próteses maxilares. No entanto, para as medidas intra-orais, os valores obtidos foram de 90 µm para as próteses mandibulares e 111 µm para as próteses maxilares. A média tridimensional de distorção foi significativamente maior para as medidas realizadas na cavidade bucal. Os resultados mostram

que próteses com aparência aceitável podem apresentar distorções de vários micrômetros na interface entre as infra-estruturas e os implantes. Segundo o autor, a avaliação da adaptação de próteses implanto-suportadas pode apresentar resultados significativamente diferentes se a avaliação foi realizada no modelo ou na cavidade oral, e portanto, isto requer maiores investigações.

Persson et al (1996) examinaram a microbiota da superfície interna de componentes de 28 implantes do sistema Branemark em 10 pacientes parcialmente edêntulos que foram tratados com próteses parciais fixas. Concluíram que as próteses desempenharam a função mastigatória por um período de 1 a 8 anos. Estabeleceram uma classificação para os parafusos dos *abutments*, considerando-os como estáveis, facilmente removíveis ou folgados. Em seguida, obtiveram amostras de bactérias de várias superfícies internas do sistema de implantes. A contagem e identificação da maioria das espécies predominantes foram realizadas em placas de ágar sangue. A identificação foi baseada em reações de Gram, sensibilidade e testes bioquímicos. A superfície interna dos diferentes componentes do sistema Branemark, após variados períodos de função na cavidade bucal, consistiu de uma microbiota heterogênea e primariamente anaeróbia. As amostras individuais mostraram uma grande variação. Nenhuma relação foi observada por eles entre altura ou estabilidade dos *abutments*, perda óssea, tipo e número de microrganismos. A microbiota consistiu principalmente de facultativos e estreptococos anaeróbios, bastonetes Gram-positivos anaeróbios como *Propionibacterium*, *Eubacterium* e espécies de *Actinomyces*, além de bastonetes anaeróbios Gram-negativos incluindo *Fusobacterium*, *Prevotella* e espécie de *Porphyomonas*. Para eles existem razões para sugerir que a presença destas bactérias é resultado de contaminação da fixação de seus componentes durante o primeiro ou segundo estágio e/ou por transmissão do meio bucal durante a função após a instalação da prótese.

Bollen et al (1996) avaliaram o acúmulo de placa na superfície dos *abutments* com diferentes rugosidades superficiais e também na mucosa perimplantar. Foram selecionados seis pacientes, com idade média de 60 anos, nos quais dois implantes foram colocados com o objetivo de estabilizar próteses totais. Os implantes receberam carga protética após três a quatro meses. A análise foi realizada mediante mensuração da profundidade de sondagem, sangramento à sondagem e análise microbiológica por meio de cultura. Os resultados não demonstraram alterações importantes e significativas do 3^o ao 12^o mês analisados no estudo.

Jansen, Conrads e Richter (1997) avaliaram *in vitro* a infiltração marginal de 13 diferentes tipos de *abutments* encaixados a implantes. Foram analisadas 10 amostras de cada tipo em cultura de *Escherichia coli*. Os resultados demonstraram que houve infiltração marginal em todos os sistemas de implantes, e que o anel vedante de silicone do sistema Frialit-2 apresentou a menor infiltração.

Keller, Brägger e Mombelli (1998) compararam clínica e microbiologicamente as características da região perimplantar de próteses parafusadas e cimentadas. Além disto, pesquisaram a relação entre a microbiota do interior das supra-estruturas e a microbiota periodontal dos mesmos indivíduos. Em 15 pacientes parcialmente edêntulos com implantes ITI (Straumann AG/Switzerland), amostras foram retiradas dos seguintes locais: fundo da maior bolsa periodontal, sulco dos implantes e superfície interna dos parafusos das supra-estruturas. As amostras foram cultivadas usando técnicas de anaerobiose contínuas. Havia 5 pacientes que possuíam simultaneamente próteses parafusadas e cimentadas. Em 15 pacientes a bactéria *Porphyromonas gingivalis* foi detectada em 10% das amostras periodontais e em somente 1

perimplantar. A bactéria *Prevotella intermedia* foi detectado em 33% pacientes periodontais e em 30% das amostras periodontais. *Fusobacterium ssp* mostrou uma prevalência de 58% nas amostras periodontais e foram presentes em 50% das amostras perimplantares. A análise por regressão linear mostrou uma significativa correlação entre a frequência de microrganismos em amostras perimplantares do grupo parafusado e amostras da superfície da supra-estrutura. Além disso, houve correlação entre amostras dentais e das superfícies internas da supra-estrutura. Estes resultados indicam que a infiltração bacteriana através do micro-espaco entre a supra-estrutura e o *abutment* desempenha um papel importante na colonização bacteriana das partes internas de próteses sobre implante.

Guindy et al (1998) analisaram através de um estudo *in vitro* a contaminação bacteriana no interior dos implantes da marca Ha-Ti e o fluxo de bactérias do interior para o exterior de 30 implantes. Foram formados 3 grupos de 10 implantes, os quais receberam 30 coroas pré-fabricadas. Nestes 3 grupos, conectores com diferentes espessuras e tratamentos na camada superficial de óxido de titânio, através de eletroxidação anódica. A infiltração bacteriana ocorreu em 9 das 10 amostras de cada grupo testado em um período de 24 a 48 horas quando estes estavam totalmente imersos em solução de *Trypticase Soy broth* (TSb) contendo cultura microbiana. Após um período de 24 a 120 horas, todas as amostras dos 3 grupos continham bactérias em seu interior. Quando o inóculo foi colocado no interior dos implantes e imerso em um meio de cultura estéril, houve saída de microrganismos em todas as amostras.

Leonhardt, Renvert, Dahlén (1999) avaliaram a microbiota subgingival ao redor dos implantes com sinais clínicos de perimplantite, comparando-a qualitativamente à de implantes clinicamente saudáveis. Foram avaliados neste estudo 37 pacientes com pelo menos um implante

apresentando perda óssea acima de 3 espiras, sangramento à sondagem ou supuração. A comparação foi estabelecida com 51 pacientes apresentando mucosa clinicamente saudável. As áreas perimplantares foram analisadas por meio de cultura. Os autores encontraram relação entre o tipo de microrganismo ao redor dos implantes e a condição clínica constatada. Nos implantes com comprometimento periodontal, houve uma prevalência de *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, comumente encontrados em dentes com doença periodontal. Ao contrário, implantes com tecidos de suporte sadios demonstraram uma microbiota similar à de dentes saudáveis. Eles ressaltaram a importância do diagnóstico microbiológico como guia no tratamento antimicrobiano de doenças periodontais e perimplantares.

Listgarten e Lai (1999), diferente do procedimento adotado pela maioria dos autores, usaram implantes não integrados na análise da distribuição de patógenos periodontais, comparando com patógenos encontrados em dentes naturais acometidos de periodontite crônica e periodontite refratária em 41 pacientes. Os microrganismos foram analisados por cultura (ágar) e por imunofluorescência indireta. Constatou-se que os microrganismos *B. forsythus* e as espécies de *Fusobacterium* foram mais comumente detectados em amostras dos dentes que dos implantes. Já as espiroquetas, seguidas por *Fusobacterium* e *P. micros* foram mais prevalentes em implantes. No entanto, não se observou diferença significativa do *C. rectus* em implantes e dentes. Notou-se desta forma, uma diferença de espécies de microrganismos em implantes não integrados e dentes com periodontite refratária. No entanto, a frequência e níveis de microrganismos encontrados em periodontite crônica ou refratária apareceram de forma similar.

Gross, Abramovich e Weiss (1999) estudaram o nível de microinfiltração na interface implante-abutment de 5 diferentes tipos de sistemas de implante com diferentes torques de aperto do *abutment*. Usando corantes e com as amostras sob 2 atm de pressão ambiente, a microinfiltração foi estudada nos sistemas Branemark, Sulzer CalciteK, 3i, ITI e Steri-Oss com espectrofotometria. A análise de variância mostrou correlação significativa entre os torques e os níveis de microinfiltração. Os resultados indicaram que fluidos e pequenas moléculas são capazes de penetrar na interface implante-*abutment* em todos os sistemas estudados. Os autores afirmaram acreditar que estes fluidos contendo nutrientes e bioprodutos bacterianos contribuem clinicamente para o odor desagradável e perimplantites.

Lee et al (1999) realizaram um estudo com 43 pacientes parcialmente desdentados que receberam 101 implantes. O objetivo do estudo foi analisar a microbiota perimplantar relacionando-a com o tipo de restauração protética, tempo de colocação dos implantes e histórico de doença pregressa periodontal ou perimplantar. Verificaram que apesar da restauração protética ter tido pouca influência nas características microbiológicas subgingivais, o tempo de exposição e de função dos implantes influenciou na complexa colonização perimplantar. A colonização por patógenos periodontais foi superior em pacientes com histórico periodontal, contudo os implantes analisados estavam osseointegrados e em função.

Orsini et al (2000) relataram a partir de uma autópsia de paciente a presença de *gaps* de 1 a 5 micra em implantes. Estes espaços estavam preenchidos por bactérias e cálculos, estando as bactérias presentes nas porções mais apicais do interior dos implantes. Havia infiltrado inflamatório presente nos tecido conjuntivo perimplantar. Segundo os autores estes espaços

podem funcionar como reservas de bactérias podendo causar inflamação nos tecidos perimplantares.

Van Winkelhoff et al (2000) observaram a colonização inicial e subsequente de bolsas periodontais e perimplantares em indivíduos desdentados parciais. Neste estudo foram avaliados 20 pacientes, com menos de 65 anos, sem sinais clínicos de cárie e periodontite, e indicados para a colocação de pontes de 2 ou 3 elementos sobre 2 implantes. A condição dos tecidos gengivais foi monitorada previamente, imediatamente após a cirurgia, 6 meses e 12 meses após, contados a partir da colocação das próteses. Foram avaliadas a presença ou ausência de inflamação local, além de radiografias feitas imediatamente após a cirurgia e 12 meses após a colocação das próteses. Amostras para o teste microbiológico foram obtidas antes, durante a cirurgia e nos períodos pré-determinados no estudo para colocação das próteses. Todas as amostras coletadas nos sulcos foram analisadas pelo método de cultura. No exame inicial, foi encontrada maior presença dos microrganismos *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia* e *Peptostreptococcus micros*. As mesmas espécies que foram encontradas nos sítios periodontais foram identificadas em quase todas as amostras coletadas após 6 meses nos implantes. Houve perda de implantes em 2 pacientes após 12 meses, nos quais foi identificada a presença de *Porphyromonas gingivalis*. Os autores concluíram que após 6 meses da colocação das próteses existe uma similaridade entre microrganismos das bolsas periodontais e perimplantares.

Rutar et al (2001), em um estudo retrospectivo, analisaram a possível relação entre a característica clínica perimplantar e a condição microbiológica local. Participaram do estudo 45 pacientes desdentados parciais, com média de 51 anos, num total de 64 implantes. O exame clínico dos implantes após um período de 5 a 10 anos revelou que 9 implantes apresentaram

sinais clínicos de perimplantite, dentre os quais 6 tiveram o quadro duas vezes. Após o período do estudo, 42 implantes (66%) mostraram uma profundidade de sondagem superior a 4 mm. Dos implantes que tiveram perimplantite, 4 apresentaram evidências da presença de *Porphyromonas gingivalis*, e em dois deles, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, que são bactérias anaeróbias. A análise estatística demonstrou que houve uma relação significativa entre profundidade de sondagem perimplantar e a presença de microrganismos anaeróbios patogênicos periodontais.

Piatelli et al (2001), em um estudo *in vitro*, avaliaram a penetração de fluidos e de microrganismos para o interior de implantes em próteses retidas por parafusos e próteses cimentadas. Foram analisados 12 implantes, separados em 2 grupos. A microinfiltração foi investigada através da inserção de 4 mm de papel absorvente na parte interna de cada implante. Após a inserção dos *abutments*, cimentados ou parafusados, os implantes foram imersos por 30 horas em solução de azul de toluidina, a uma temperatura de 37°C. Seguindo-se este período, as coroas foram removidas para acesso ao papel absorvente. Para a avaliação microbiológica, os outros 12 implantes receberam 20 µL de solução nutriente, também estéril, sendo em seguida, apertados com torque recomendado pelo fabricante e imersos em meios de cultura contendo *Pseudomonas aeruginosa*. Após 72 horas, os implantes foram retirados do meio de cultura e o conteúdo da parte interna dos implantes foram analisados através de meios de cultura. Observou-se através de microscopia a evidência de espaços entre os *abutments* e os implantes, que demonstraram infiltração de fluidos e bactérias. Nos casos de coroas cimentadas esta infiltração foi menor.

Hultin et al (2002), num estudo com 15 pacientes desdentados parciais após 10 anos de função, avaliaram clínica, radiográfica e microbiologicamente 55 implantes. Os pacientes foram

avaliados com pelo menos um exame clínico ao ano sendo que nenhum implante foi perdido e o grau de inflamação dos tecidos periodontais e perimplantes foi semelhante. Nenhuma diferença significativa foi observada considerando a profundidade de sondagem de todos os dentes em relação aos dentes adjacentes aos implantes.

Tenenbaum, Schaaf e Cuisinier (2003) investigaram os tecidos perimplantares associados a implantes com ausência de *gap*, de acordo com os autores, do sistema Ankylos (*cone-morse*), em cães labradores. Os cães foram sacrificados com 6 meses após a colocação dos *abutments* sem carga funcional e sem controle de placa. Após análise histológica por microscopia eletrônica e histomorfometria, os autores afirmaram que as secções histológicas exibiram tênue inflamação. Além disso, relataram que, em comparação com outros estudos com diferentes tipos de implantes, o sistema Ankylos demonstrou maior altura e espessura de tecido conjuntivo em contato com o implante.

Hanggi et al (2005), numa avaliação retrospectiva através de radiografias de 2 sistemas de implantes realizados na técnica não submersa, demonstraram que o rebordo ósseo perimplantar e os tecidos moles subjacentes são influenciados diretamente pela posição ápico-coronal do ombro do implante, onde se localizam as micro-fendas entre implante e componente protético.

Dibart et al (2005) testaram a capacidade de vedamento da conexão *locking taper* do sistema Bicon. Foram utilizados 25 implantes e 25 *abutments* divididos em 2 grupos (Microscopia eletrônica de varredura e crescimento em ágar). Tanto no teste com microscopia eletrônica de varredura como na avaliação de crescimento bacteriano em ágar nutriente, o sistema *locking taper* demonstrou selamento e ausência de bactéria na junção implante-*abutment*.

Gerber et al (2006) avaliaram a microbiota de implantes e dentes a partir da coleta de material do fluido crevicular e de biofilme subgingival. As amostras dos biofilmes foram coletadas do sulco gengival de dentes e implantes, com auxílio de curetas, e do fluído gengival com cones de papel absorvente. Um total de 28 indivíduos foram envolvidos no estudo. A média de tempo em função para cada implante analisado foi de 3,7 anos. Dados relativos à profundidade de sondagem, sangramento à sondagem e índice de placa foram colhidos a cada retorno. Antes da coleta do material, o biofilme supragengival foi removido com auxílio de cureta estéril. O sangramento à sondagem foi maior na região de implantes do que nos sítios dentais analisados. Nenhum dos casos mostrou perda óssea alveolar e nenhuma diferença na quantidade de bactérias foi observada na placa subgingival dos dentes remanescentes e no sulco perimplantar. Eles afirmaram que a análise conjunta do fluido crevicular e do biofilme subgingival poderia oferecer dados microbiológicos mais seguros acerca da saúde perimplantar e periodontal.

Agerbaek, Lang e Persson (2006) compararam a microbiota bucal perimplantar e periodontal utilizando a técnica de análise de DNA. Foram coletadas amostras de 127 implantes e de todos os dentes em 56 pacientes que realizaram terapia de suporte periodontal. Após a coleta das amostras, dados clínicos como profundidade de sondagem e sangramento gengival foram aferidos em 6 sítios dentais e perimplantares. Os resultados mostraram profundidade de sondagem superior a 4 mm em 16,9% dos sítios dentais, e em 26,6% dos implantes. Os sítios dentais com profundidade de sondagem maior que 4 mm apresentaram três vezes mais quantidade de microrganismos que nos sítios com mesma profundidade em implantes. Apesar disto, nenhuma diferença na composição microbiológica foi achada para estes sítios. Quando

ocorreu profundidade à sondagem maior ou igual a 4 mm, maior quantidade de microrganismos foi encontrada. Quando a profundidade de sondagem era similar entre implantes e dentes, os sítios periodontais abrigaram maior número de bactérias que os perimplantares.

De Boever e De Boever (2006) analisaram a composição microbiológica de implantes de uma fase cirúrgica após um período de 6 meses em pacientes desdentados parciais, anteriormente submetidos a tratamento de periodontite agressiva. Participaram do estudo 22 pacientes, com 68 implantes. Após o paciente ser submetido a tratamento periodontal e estabilização da doença, os pacientes passaram por um período de controle e manutenção de saúde que consistia de instrução de higiene bucal, controle de placa, raspagem e se necessário, cirurgia a cada 6 meses. Radiografias periapicais dos implantes foram feitas 1 e 3 meses após a realização da cirurgia e imediatamente antes de se realizar a fase protética. Amostras da microbiota subgingival foram coletadas nos sítios com bolsas periodontais mais profundas nos dentes antes da cirurgia e 6 meses após a colocação da prótese. O mesmo procedimento foi seguido para a região perimplantar aos 10 dias, 1 mês, 3 e 6 meses após a colocação dos implantes. A análise dos microrganismos foi realizada pela técnica de PCR. Com exceção de 2 pacientes, nenhuma mudança no índice de quantidade de placa e índice de sangramento à sondagem foi evidenciada durante o período experimental. Até seis meses do estudo, nenhum sinal de reabsorção óssea significativa foi observado radiograficamente. A profundidade de sondagem de todos os implantes não excedeu 4 mm. O resultado microbiológico e clínico sugeriu que as bolsas perimplantares de pacientes tratados de doença periodontal agressiva possuem as mesmas características das bolsas periodontais dos dentes remanescentes periodontalmente controlados.

3. OBJETIVOS:

3.1 Objetivo Geral:

Avaliar a microinfiltração microbiana na união implante-*abutment* em sistemas de implantes nacionais e importados.

3.2 Objetivo específico:

3.2.1. Analisar e correlacionar a microinfiltração da união implante-*abutment* entre dois tipos de conexões protéticas: sistema de hexágono interno e a conexão conhecida como sistema *cone-morse*;

4. METODOLOGIA:

4.1. Pesquisa Bibliográfica:

O desenvolvimento da pesquisa envolveu, numa primeira etapa, uma releitura detalhada do material bibliográfico já consultado durante a elaboração do projeto de pesquisa, coletado na base de plataforma Medline, com a utilização das palavras-chave: implantes dentários, prótese sobre implantes, conexão protética e microinfiltração. Posteriormente, com base neste material bibliográfico, foram selecionados outros artigos pertinentes que não constavam na referida plataforma.

4.2. Delineamento Experimental:

Para avaliar a possível microinfiltração das diferentes conexões protéticas dos sistemas de hexágono interno e das conexões tipo *cone-morse*, foram selecionados 35 implantes, que foram divididos em 7 grupos (5 grupos com implantes de procedência nacional e 2 grupos com implantes importados) (Quadros 4.1 e 4.2). O critério de seleção destes implantes incluiu sistemas que afirmam oferecer conexões protéticas com capacidade de apresentar menor grau de infiltração microbiológica, envolvendo sistemas nacionais e importados. Da mesma forma, os componentes protéticos utilizados foram advindos dos seus respectivos sistemas e selecionados entre aqueles que permitissem torque em N/cm direto sobre a plataforma dos implantes, seguindo a orientação do fabricante. Os sistemas importados testados foram Straumann (Straumann AG[®] / Switzerland) e Ankylos (Dentsply-Friadent[®] / Germany). Os nacionais foram AR Morse (Conexão/Sistema de Prótese[®] São Paulo-SP), Titamax CM (Neodent[®] /Curitiba-PR), Titamax II Plus (Neodent[®]/Curitiba-PR), Stronger (SIN/Sistema Nacional de Implante[®] São Paulo - SP) e Titanium Fix CM (AS Technology / São José dos Campos-SP). Para os testes de contaminação

foi selecionada a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), que foi inoculada no interior do implantes seguido de imediato torque (N/cm) do respectivo *abutment* (componente protético).

QUADRO 4.1.

Distribuição dos Grupos e Números de Amostras

GRUPO NACIONAL	TIPO DE IMPLANTES	TIPO DE ABUTMENT	NÚMERO DE AMOSTRAS
Conexão	AR Morse	Pilar Speed Sólido	05
SIN	Stronger	Abutment Cimentado	05
Neodent	Titamax CM	Munhão Universal	05
Neodent	Titamax II Plus	Munhão Universal II	05
Titanium-Fix	CM	Sólido	05

QUADRO 4.2.

Distribuição dos Grupos e Números de Amostras

GRUPO ESTRANGEIRO	TIPO DE IMPLANTES	TIPO DE ABUTMENT	NÚMERO DE AMOSTRAS
Straumann	Standard Plus	Pilar Sólido	05
Ankylos	Ankylos	Standard	05

4.3. População-Alvo:

A população-alvo da presente pesquisa compreendeu amostras de implantes dentários osseointegráveis advindos de sistemas nacionais e estrangeiros.

4.4. Critérios de Inclusão:

Foram incluídas neste estudo amostras de sistemas de implantes nacionais e importados, constituídos de conexões protéticas de hexágono interno e cone morse.

4.5. Critérios de Exclusão:

Foram excluídos deste estudo amostras de implantes com sistemas de conexões protéticas de hexágono externo, por já existir comprovação científica da presença da microinfiltração.

4.6. Coleta de Dados:

Os dados foram coletados pelo aluno do programa (WMS), com ajuda da Co-Orientadora Profa. Dra. Fabiana Pimenta - do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP-FO / UFG).

4.7. Variáveis de Estudo:

4.7.1. Variáveis Dependentes:

Foram avaliadas no estudo como variáveis dependentes os seguintes fatores: conexão protética, implante, *abutment*, microrganismo, torque em N/cm, meio de cultura e período.

4.7.2. Variável Independente:

A variável independente constitui-se da microinfiltração da união implante-*abutment* em sistemas de implantes nacionais e importados de plataforma interna convencional e do sistema *cone-morse*.

4.8. Preparo do Inóculo:

Para os testes de contaminação foi selecionada a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), por apresentar elevada resistência. Segundo Duarte et al (2006), este microrganismo é uma bactéria Gram-positiva, sendo anaeróbia facultativa e freqüentemente envolvida em insucessos endodônticos. Este microrganismo faz parte da coleção de bactérias preservadas pelo Laboratório de Bacteriologia do Instituto de Patologia da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG).

4.9. Preparo do Meio de Cultura:

A bactéria armazenada foi repicada em caldo tioglicolato e incubada à 37°C por 24 horas. Após este período, alíquotas de 100µL foram semeadas em Caldo ágar sangue e incubadas a 37°C por 24 horas em estufa bacteriológica.

O inóculo foi preparado a partir da cultura em ágar sangue, incubado à 37° C por 24 horas em 2 mL de solução salina até a obtenção de uma turvação equivalente à metade da escala 1,0 de MacFarland (FIG.4.1).

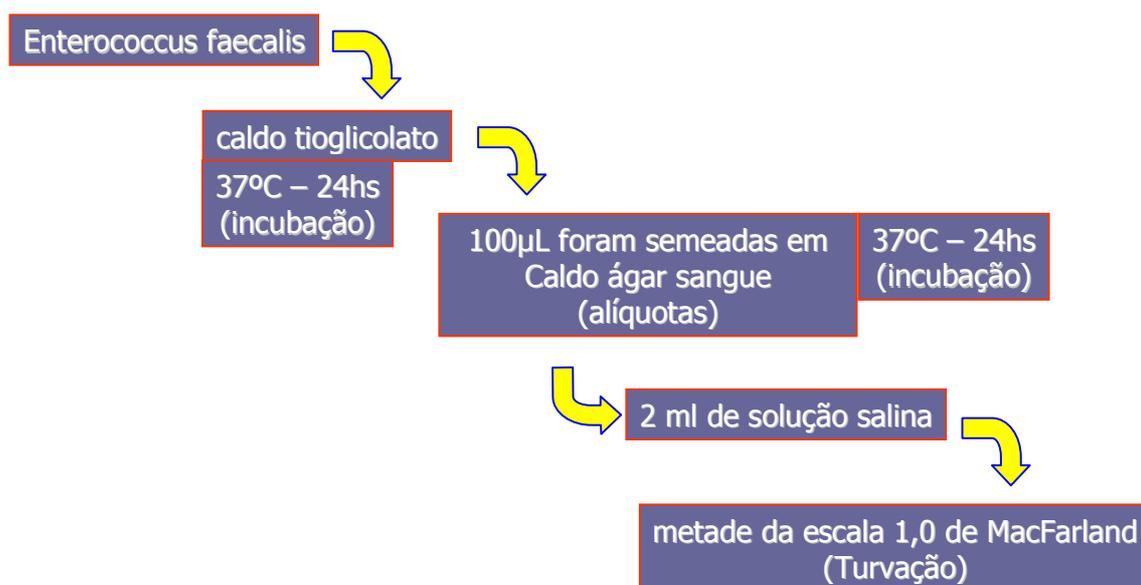


Figura 4.1. Metodologia para padronização da concentração do inóculo

4.10. Controle da Contaminação dos Implantes:

Medidas foram tomadas para se evitar a contaminação externa durante a execução das etapas experimentais. A bancada de trabalho foi desinfetada com álcool 70% e forrada com campos cirúrgicos estéreis. A etapa de contaminação dos implantes foi realizada em câmara de

fluxo laminar (Veco – Campinas-SP, Brasil), ativada anteriormente com luz ultravioleta por 30 minutos. O experimento foi realizado na zona reservada do interior da capela, na área asséptica do bico de Bunsen e todo o instrumental utilizado foi previamente esterilizado. Nesta etapa, os operadores usaram luvas estéreis, gorro e máscara cirúrgica durante o experimento (FIG.4.2).



Figura 4.2. Operador com capote e luvas estéreis e o interior da capela de fluxo laminar forrada com campos estéreis

Na etapa de contaminação, cada implante foi aberto e apreendido com um fórceps número 151 para imobilização (FIG.4.3). Com uma pipeta automática (Gilson - França) e ponteira esterilizada, foi transferido 1 μ L do inóculo para a região da rosca interna de cada implante (FIG.4.4).



Figura 4.3. Implante imobilizado com fórceps



Figura 4.4. Colocação do inóculo nas roscas do interior da câmara implantar

Com o auxílio de uma chave manual acoplada a torquímetro fornecido por cada fabricante, foi aplicado o torque (N/cm) recomendado pelo respectivo fabricante em cada componente protético (FIG.4.5).

Nos casos em que os componentes protéticos foram formados por duas peças (pilar e parafuso passante), para se evitar a penetração do meio de cultura e passagem de

microorganismos pela região interna do componente protético, foi realizada uma cobertura com guta-percha no orifício superior e em seguida, providenciou-se o selamento da interface material obturador/borda do componente com quatro camadas de adesivo Loctite Super Bonder (Henkel Ltda-São Paulo/SP).



Figura 4.5. Aplicação de torque ao *abutment* após a inoculação

4.11. Controle da Contaminação da Superfície Externa dos Implantes:

O conjunto implante / *abutment* foi introduzido e mantido durante 30 segundos em um tubo de ensaio (12 x 75 mm) contendo 5,0 mL de caldo infusão de cérebro e coração (BHI) para teste de contaminação de sua superfície externa, eventualmente ocorrida durante os procedimentos de deposição do inóculo. Em seguida, o conjunto foi retirado e colocado em outro tubo de ensaio (12 x 75 mm) também com 5,0 mL caldo BHI onde foi mantido por 14 dias (FIG. 4.6 e 4.7).



Figura 4.6. Implante imerso em tubo de ensaio com meio de cultura, e tubo controle da contaminação externa após 30 segundos de imersão.



Figura 4.7. Todos os 35 implantes já incluídos por 30 segundos no tubo controle e imersos no tubo teste (prontos para serem levados à estufa).

4.12. Controle da Turvação do Meio de Cultura:

Tanto os tubos que serviram como controle para possíveis contaminações externas como os que fizeram parte do teste de passagem de microrganismos através da interface implante /

abutment foram analisados após 7 dias e ao final de 14 dias quanto à ocorrência ou não de turvação do meio por um único observador, que desconhecia os procedimentos da metodologia. Quando ocorreu a turvação do meio de cultura nos tubos de ensaio que serviram de controle para a contaminação da superfície externa dos conjuntos implante / *abutment*, foi considerada a hipótese de que esta pode ter ocorrido durante os procedimentos de contaminação controlada das regiões internas dos implantes e fixação dos componentes protéticos. Neste caso, estas amostras foram excluídas. Quando foi observada a turvação do meio nos tubos em que os conjuntos implantes / componentes protéticos permaneceram por 14 dias, foi considerada a hipótese da passagem do *Enterococcus faecalis* através das interfaces de conexão.

Como referência para o controle de turvação, foi utilizado um tubo de ensaio contendo apenas o caldo BHI (controle negativo) sem nenhum contato prévio com elementos externos e um tubo inoculado com *Enterococcus faecalis* (controle positivo) (FIG. 4.8).



Figura 4.8. Tubo controle positivo inoculado com *Enterococcus faecalis* com turvação e tubo controle negativo sem turvação

Todos os tubos foram numerados, colocados em uma estante na posição vertical, e incubados à 37°C (FIG. 4.9).



Figura 4.9. Tubos na estufa incubados à 37°C

Quando se observou a turvação do meio, foi considerada como positiva a micro-infiltração, e em caso de ausência de turvação, foi considerada negativa a microinfiltração (FIG.4.10). Os resultados para cada amostra foram anotados aos 7 dias e aos 14 dias em prontuário experimental. Para confirmação da ocorrência ou não de contaminação, 0,1 mL do conteúdo dos tubos de ensaio foi semeado em ágar sangue e incubado por 48 horas à 37°C. Quando se observou a turvação do meio, a ocorrência foi anotada novamente em prontuário experimental.

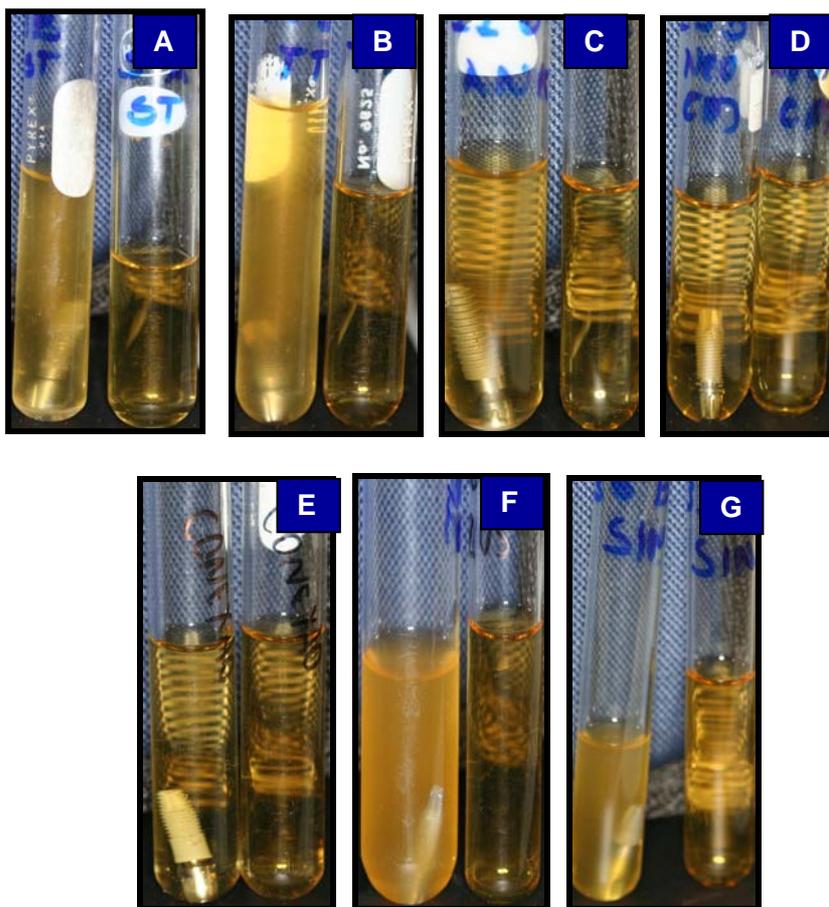


Figura 4.10. Amostras de tubos de ensaio após 14 dias de incubação: Straumann (A); Titanium-Fix CM (B); Ankylos (C); Neodent CM (D); Conexão AR morse (E); Neodent Plus (F); SIN Stronger (G).

4.13. Análise Estatística:

A análise estatística foi realizada pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, por tratar-se de variável qualitativa. Para esta comparação, foi utilizado o nível de significância $\alpha=0,05$. Médias, desvios padrões e a respectiva significância estatística foram obtidos a fim de esclarecimentos dos dados.

4.14. Forma de Análise dos Resultados:

Fotografias atuaram como coadjuvantes na explicação dos resultados encontrados e ainda, Gráficos e Tabelas foram utilizados com o intuito de facilitar a interpretação dos resultados obtidos.

5.0. RESULTADOS:

Das 35 amostras de implantes-*abutments* utilizadas para análise da possível evidência da micro-infiltração através da interface, 5 amostras foram excluídas devido à contaminação externa ocorrida durante os processos de inoculação da câmara implantar dos implantes testados. A distribuição dos 7 grupos (5 grupos de implantes de procedência nacional e 2 grupos de origem estrangeira) encontra-se expressa no Gráfico 5.1.

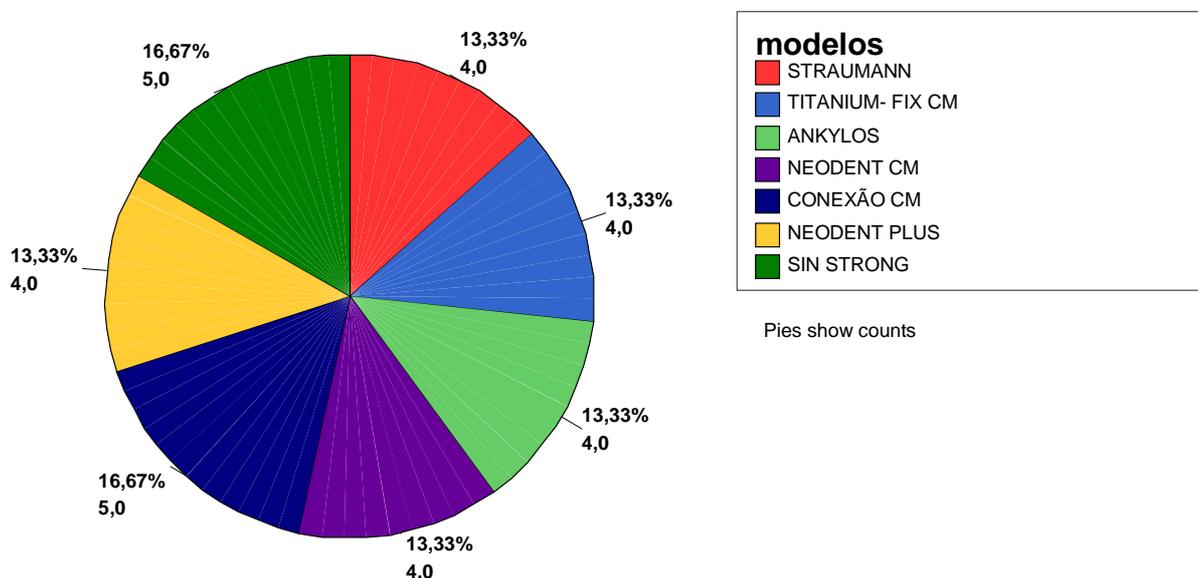


Gráfico 5.1-Distribuição das amostras avaliadas dos sistemas utilizados

Foi excluída uma amostra de cada um dos seguintes grupos: Straumann, Titanium-Fix, Ankylos, Titamax CM e Neodent Plus, devido à ocorrência de contaminação externa presenciada na etapa de manipulação. Apesar da amostra de número 23 do grupo Conexão AR Morse (VIDE APÊNDICE – pág. 82 Tabela 9.5) ter apresentado contaminação externa, esta não foi desprezada

devido ao fato de no teste de imersão não ter sido positiva, sugerindo que esta contaminação foi transitória, por não ter se perpetuado na superfície durante os 14 dias avaliados.

Os Gráficos 5.2 e 5.3 abaixo ilustram a presença da microinfiltração entre as amostras dos sistemas de implantes avaliados ao final de 7 dias e ao final dos 14 dias.

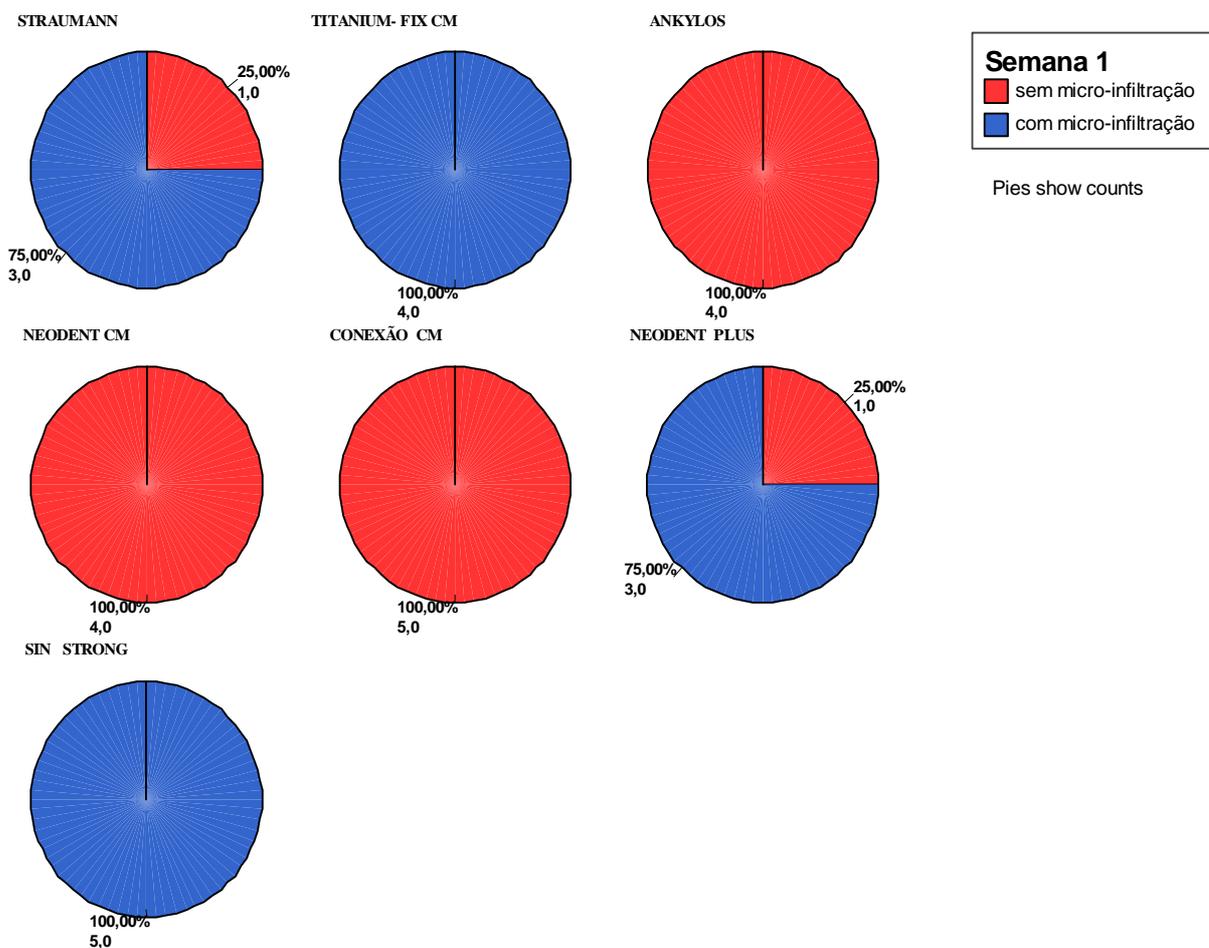


Gráfico 5.2. Representação gráfica da microinfiltração das amostras avaliadas e representativas dos sistemas de implantes nacionais e importados em um período de 7 dias.

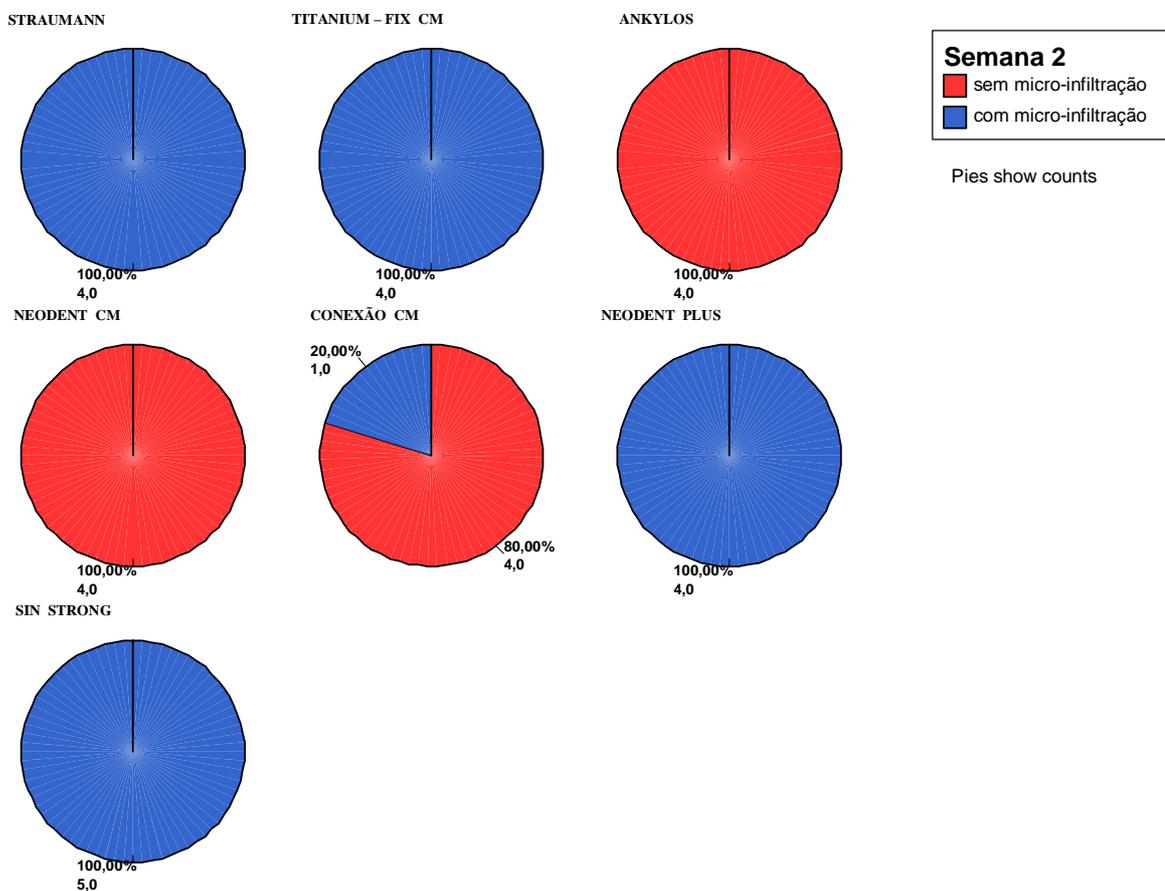


Gráfico 5.3. Representação gráfica da microinfiltração das amostras avaliadas e representativas dos sistemas de implantes nacionais e importados em um período de 14 dias.

Em ambas as avaliações (7 e 14 dias), houve diferença entre os sete sistemas estudados, conforme pode ser observado na Tabela 5.1 do teste Kruskal-Wallis abaixo, onde o P-valor (Sig) é inferior a 0,001, significando assim, com mais de 99,9% de confiança que existem diferenças estatísticas significativas.

Tabela 5.1 - Resultado do teste de Kruskal-Wallis para os sete sistemas de implantes avaliados no período (7 dias e 14 dias)

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Amostras	No.	Mean Rank
7 dias	STRAUMANN Importado cone-morse	4	19,25
	TITANIUM- FIX CM Nacional cone-morse	4	23,00
	ANKYLOS Importado cone-morse	4	8,00
	NEODENT CM Nacional cone-morse	4	8,00
	CONEXÃO CM Nacional cone-morse	5	8,00
	NEODENT PLUS Nacional Hexágono. Interno	4	19,25
	SIN STRONG Nacional Hexágono Interno	5	23,00
	Total	30	
14 dias	STRAUMANN Importado cone-morse	4	21,50
	TITANIUM- FIX CM Nacional cone-morse	4	21,50
	ANKYLOS Importado cone-morse	4	6,50
	NEODENT CM Nacional cone-morse	4	6,50
	CONEXÃO CM Nacional cone-morse	5	9,50
	NEODENT PLUS Nacional Hexágono Interno	4	21,50
	SIN STRONG Nacional Hexágono Interno	5	21,50
	Total	30	

	7 dias	14 dias
Chi-Square	23,200	25,778
Df	6	6
Asymp. Sig.	,001	,000
Exact Sig.	,000	,000
Point Probability	,000	,000

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: sistemas de implantes

O Gráfico 5.4. ilustra a distribuição por amostras (hexágono interno e cone-morse) utilizadas no processo de avaliação da microinfiltração.

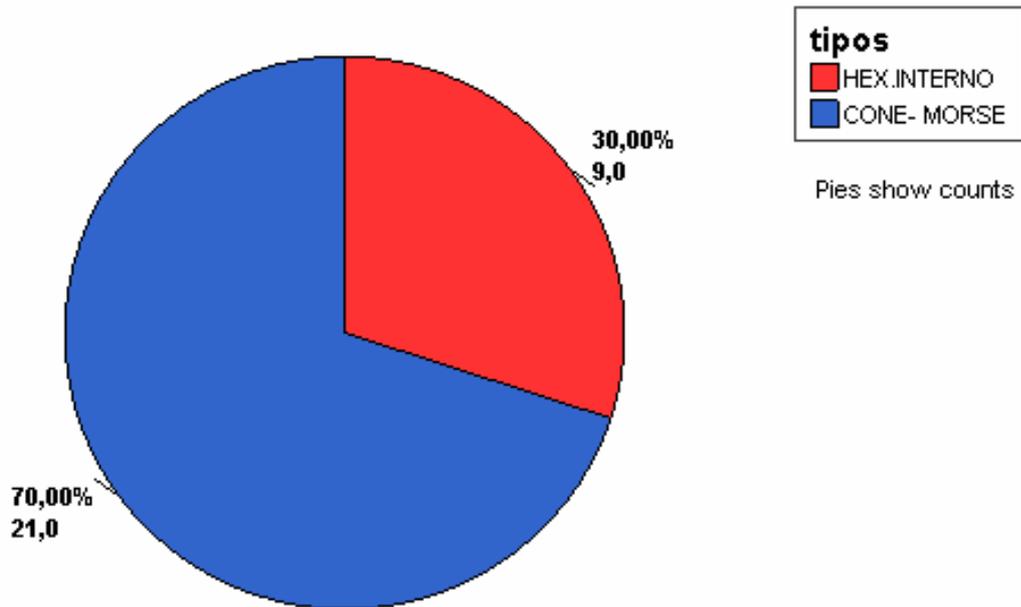


Gráfico 5.4 – Representação gráfica da distribuição por amostras (hexágono interno e cone-morse).

O Gráfico 5.4 ilustra a comparação da presença da contaminação das amostras dos sistemas de hexágono interno versus cone-morse nos períodos de 7 e 14 dias.

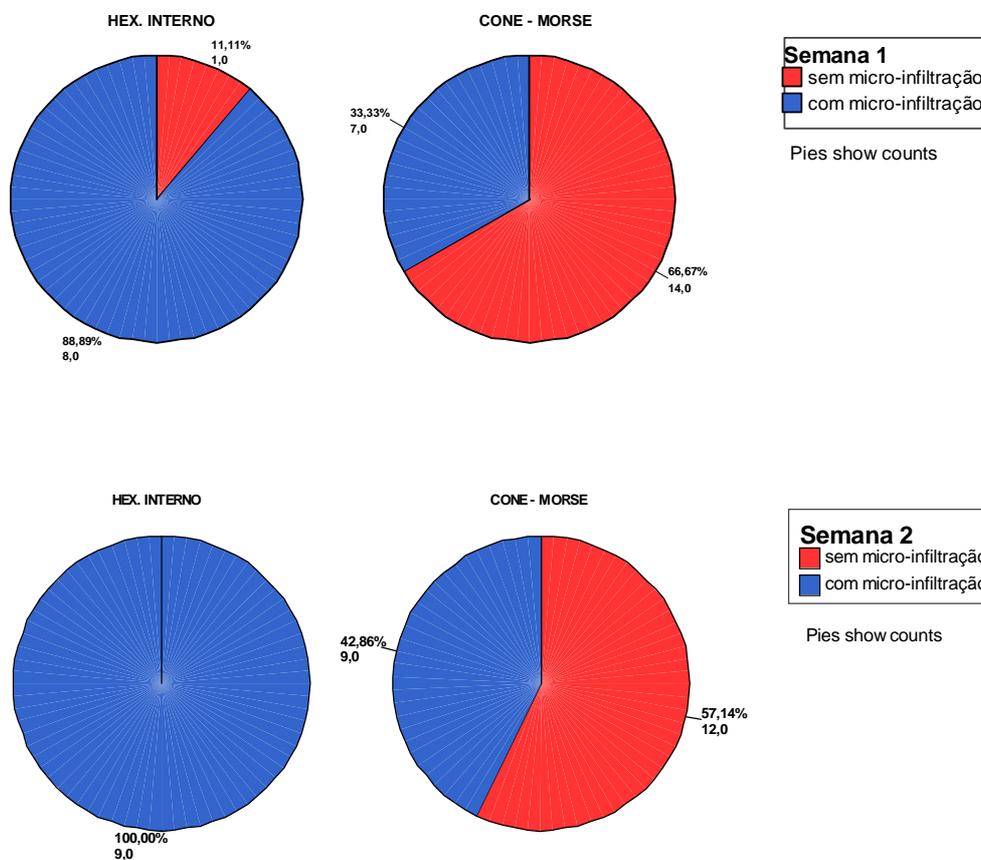


Gráfico 5.5 – Representação gráfica da comparação da presença da contaminação das amostras dos sistemas de hexágono interno versus cone-morse nos períodos de 7 e 14 dias.

Quando foi realizada a comparação entre as amostras dos sistemas hexágono interno com as amostras dos sistemas cone-morse, conforme a Tabela 5.2, as amostras constituídas por implantes tipo cone-morse apresentaram menor índice de microinfiltração. Esta ocorrência pode ser afirmada com grande confiabilidade, pois o P-valor se apresentou abaixo de 0,014. Neste caso, pode-se considerar com 98,6% de confiabilidade que as amostras formadas pelos implantes com conexão tipo cone-morse apresentaram melhor desempenho quanto à microinfiltração.

Tabela 5.2 - Resultado do teste de Kruskal-Wallis para os sete sistemas de implantes constituídos por amostras de hexágono interno e cone-morse avaliadas nos períodos de 7 dias e 14 dias.

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Amostras	No.	Mean Rank
7 dias	Hexágono Interno	9	21,33
	Cone-morse	21	13,00
	Total	30	
14 dias	Hexágono Interno	9	21,50
	Cone-morse	21	12,93
	Total	30	

	7 dias	14 dias
Chi-Square	7,519	8,286
Df	1	1
Asymp. Sig.	,006	,004
Exact Sig.	,014	,004
Point Probability	,013	,003

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: Hex. Interno x Cone-morse

O Gráfico 5.6 ilustra a comparação da presença da contaminação das amostras dos sistemas cone-morse aos 7 dias e 14 dias.

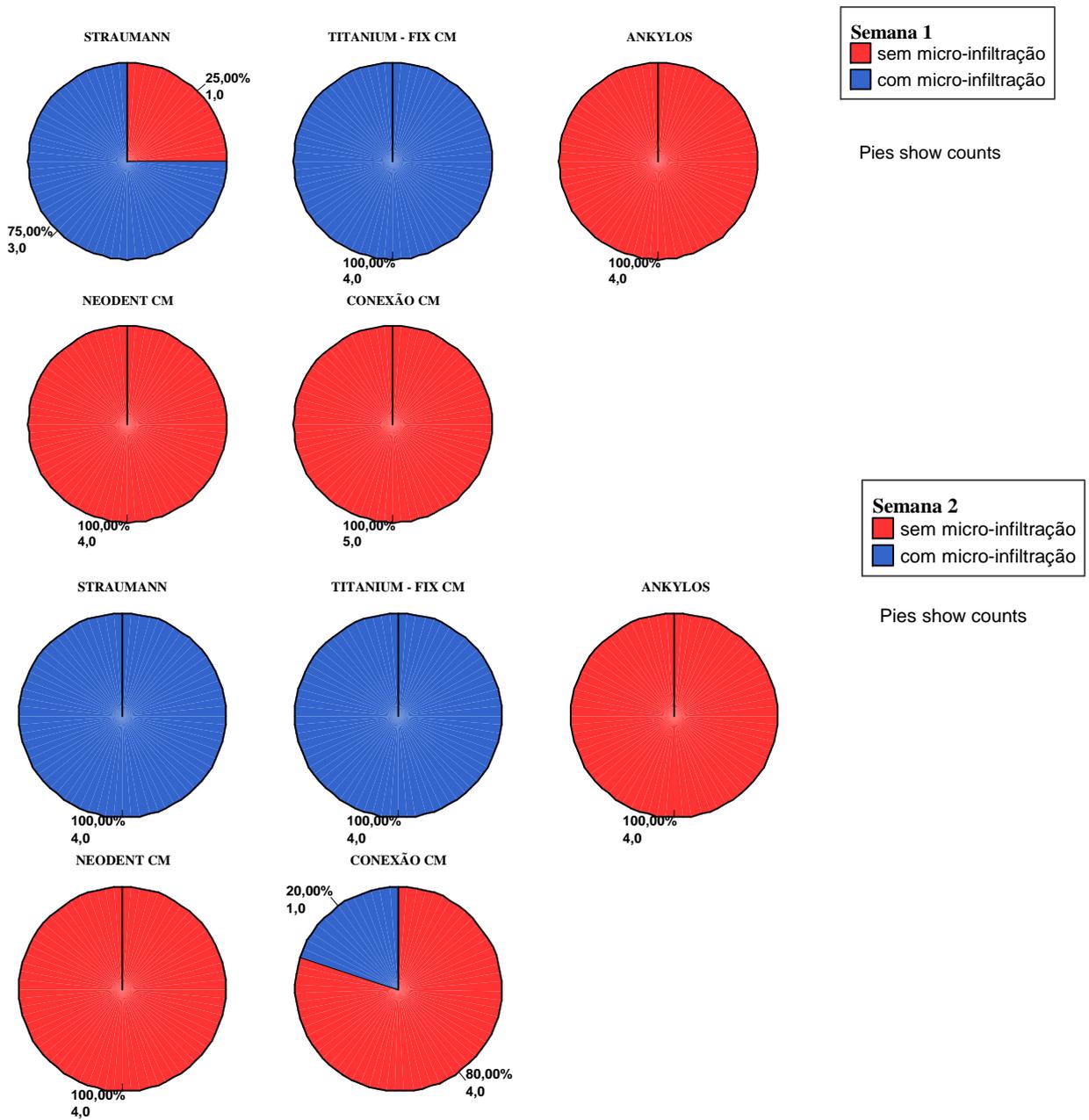


Gráfico 5.6. - Comparação da presença da contaminação das amostras dos sistemas *cone-morse* aos 7 dias e 14 dias

Tabela 5.3 -Resultado do teste de Kruskal-Wallis para as amostras *cone-morse* avaliadas no período de 7 e 14 dias.

Kruskal-Wallis Test			
-Ranks			
	Cone – Morse	N	Mean Rank
7 dias	STRAUMANN	4	15,38
	TITANIUM - FIX CM	4	18,00
	ANKYLOS	4	7,50
	NEODENT CM	4	7,50
	CONEXÃO	5	7,50
	Total	21	
	14 dias	STRAUMANN	4
TITANIUM - FIX CM		4	17,00
ANKYLOS		4	6,50
NEODENT CM		4	6,50
CONEXÃO		5	8,60
Total		21	

	7 dias	14 dias
Chi-Square	16,786	16,889
Df	4	4
Asymp. Sig.	,002	,002
Exact Sig.	,000	,000
Point Probability	,000	,000

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: *Cone-morse*

Conforme pode-se observar na Tabela 5.3 quanto ao P-valor(Sig), todos são inferiores a 0,002=0,2%, o que significa que existem diferenças estatísticas significativas entre as diferentes amostras *cone-morse*. As amostras constituídas de modelos Straumann e o Titanium-Fix CM são as que apresentaram o pior desempenho dentre amostras *cone-morse* avaliadas.

Na comparação estabelecida entre amostras constituídas pelos sistemas Ankylos, Neodent CM e Conexão AR Morse, tanto na primeira quanto na segunda semana, o Mean Rank e o P-valor (Tabela 5.4) apresenta-se com valores muito altos. Deduz-se que as amostras dos três modelos citados anteriormente não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Tabela 5.4 -Resultado do teste de Kruskal-Wallis para as amostras Ankylos, Neodent CM e Conexão AR Morse avaliadas no período de 7 e 14 dias.

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Cone – Morse	N	Mean Rank
7 dias	Ankylos	4	7,00
	Neodent CM	4	7,00
	Conexão AR Morse	5	7,00
	Total	13	
14 dias	Ankylos	4	6,50
	Neodent CM	4	6,50
	Conexão AR Morse	5	7,80
	Total	13	

	7 dias	14 dias
Chi-Square	,000	1,600
Df	2	2
Asymp. Sig.	1,000	,449
Exact Sig.	1,000	1,000
Point Probability	1,000	,385

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: *Cone-morse*

6.0. DISCUSSÃO:

É sabido que a integração tecidual (osseointegração) dos implantes dentários está diretamente relacionada às características físico-químicas do titânio, bem como à sua excelente biocompatibilidade em tecidos duros e moles. Tal constatação é extensamente comprovada por inúmeras pesquisas desenvolvidas por mais de duas décadas, atestando a eficácia da osseointegração e a previsibilidade biológica dela decorrente (BRÄNEMARK et al, 1977; LAUTENSCHLAGER e MONAGHAN, 1983; SHULMAN e DRISKELL, 1997).

As primeiras diretrizes para se alcançar o sucesso na osseointegração e conseqüentemente o favorecimento do elemento implantado como suporte de uma prótese foram publicadas há mais de 25 anos, sendo admitido o seguinte protocolo: cirurgia pouco traumática evitando-se sobre-aquecimento ósseo e controle das cargas protéticas (BRÄNEMARK et al, 1969; BRÄNEMARK et al, 1977; SCHRÖEDER et al, 1981; LAUTENSCHLAGER e MONAGHAN, 1983).

A literatura atual, por sua vez, tem se preocupado e atribuído cada vez mais atenção ao estudo das possíveis causas que possam induzir um implante ao fracasso (ORINGER *et al*, 1998; RIMONDINI *et al*, 2001; QUIRYNEN, DE SOETE e VAN STEENBERGHE, 2002; QUIRYNEM et al, 2002). Fatores mecânicos e microbiológicos assumem relevância neste impasse, e sua ação em conjunto tem sido relatada na literatura como envolvida na etiologia de perimplantites, cuja evolução pode predispor ao fracasso da osseointegração

do implante (MEFFERT et al, 1992; MAYO, 1997; PIATTELLI *et al*, 2001; QUIRYNEN, DE SOETE e VAN STEENBERGHE, 2002).

Do mesmo modo, a utilização destes implantes osseointegrados como alternativa para reabilitar pacientes com próteses unitárias, parciais ou totais, removíveis ou fixas, também tem sido amplamente publicada nos últimos anos (BRÄNEMARK et al, 1977; ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al, 1986; ERICSSON et al, 1986; TANNER et al, 1997; HULTIN et al, 2002; QUIRYNEM et al, 2002). Estas modalidades de tratamento que fazem uso de implantes osseointegrados como suporte têm apresentado documentação científica com altas taxas de sucesso e excelente previsibilidade (ADELL et al, 1981; ALBREKTSON et al, 1986; HULTIN et al, 2002; ATTARD, ZARB e LAPORTE 2005), o que beneficiou de maneira significativa a ciência odontológica e tem demonstrado ser uma ótima opção de tratamento para ancoragem nas reabilitações protéticas.

A microbiota da cavidade bucal atua diretamente na determinação dos microrganismos que colonizam o implante quando este está exposto ao meio bucal, como relatado pela literatura (MOMBELLI et al,1995; PAPAIOANNOU et al, 1995; KELLER, BRÄGGER, MOMBELLI, 1998; BUCHMANN et al, 2003). Isto explica porque periodontopatógenos estão freqüentemente associados a perimplantites (NEWMAN e FLEMMIG, 1988; HAANAES, 1990; KOKA et al, 1993; MAYO,1997; LEONHARDT et al., 1999; LEE et al, 1999; LEONHARDT et al, 2003). A adesão dos hemidesmossomas do epitélio juncional tem um papel fundamental para selar e proteger as estruturas de suporte perimplantares subjacentes formadas por tecido conjuntivo e tecido ósseo. Por isto, o

acúmulo de biofilme tem sido aceito como um fator de risco para esta estabilidade e para a saúde perimplantar (BUSER et al, 1992; MEFFERT et al, 1992; MAYO, 1997).

A existência de microinfiltração entre as peças da reabilitação protética e sua ancoragem por implantes é uma preocupação que precede a utilização dos implantes osseointegrados como rotina na clínica odontológica. Em 1968, Loe já havia afirmado que existe, sempre, uma solução de continuidade entre o fim do preparo e o bordo da prótese em coroas protéticas sobre raízes. Próteses convencionais e implantossuportadas tidas como de ótima adaptação, quando submetidas a avaliação microscópica, demonstram solução de continuidade entre 50-150 µm (SALTZBERG et al, 1976; EAMES et al, 1978).

Por meio de uma autópsia de um paciente implantado, ORSINI et al, em 2000, encontraram microinfiltração de 1 a 5 micrômetros denominados *gaps*, preenchidos por bactérias e cálculos. Sob o ponto de vista microbiológico, vários autores (TRAVERSY e BIREK, 1992; QUIRYNEM e VAN STEEMBERGHE, 1993; JANSEN, CONRADS e RICHTER, 1997; GUINDY et al, 1998; HERMANN et al, 2001) afirmaram que os *gaps* existentes entre o implante e o pilar protético (*abutment*) são os responsáveis pela formação dos nichos de bactérias e representam a região mais suscetível a reações inflamatórias, que podem ir desde uma simples mucosite perimplantar até perimplantites propriamente ditas, e indubitavelmente podem comprometer as estruturas de suporte, o que, em geral, leva a complicações de tratamento (BUSER et al, 1992; MEFFERT et al, 1992; TRAVERSY e BIREK, 1992; QUIRYNEM e VAN STEEMBERGHE, 1993; MAYO, 1997; JANSEN, CONRADS, RICHTER, 1997; GUINDY et al, 1998; HERMANN et al, 2001).

Ericsson et al (1995) demonstraram histologicamente, por meio do controle de placa em cães labradores, que houve uma diminuição do infiltrado inflamatório na interface entre o implante e o *abutment*. Portanto, conexões protéticas desenvolvidas com a eliminação ou a diminuição do microinfiltração poderiam ser mais adequadas, prevenindo o acúmulo de patógenos na câmara perimplantar e superfície de contato entre o *abutment* e a plataforma do implante subjacente. Esta opinião é corroborada na literatura por Jansen, Conrads e Richter, em 1997; Tenenbaum, Schaaf e Cuisinier, em 2003; Dibart et al, em 2005. Contrariamente, Quirynem et al, em 1994, afirmaram que a importância clínica desta infiltração não estava esclarecida, pois a longevidade dos implantes do sistema Brånemark de hexágono externo que possuem biofilme na sua câmara e parafuso é bem documentada. Mesmo assim, estes autores consideraram que o melhor conhecimento desta infiltração bacteriana e seu papel na doença perimplantar poderia contribuir no entendimento da sua etiologia e tratamento.

Sordyl, Simons e Molinari (1995) relataram que o biofilme ao redor dos implantes era composto predominantemente de microorganismos Gram-positivos, contudo alguns Gram-negativos puderam ser encontrados em menor número. Persson et al (1996) também relataram que a microbiota consistiu principalmente de facultativos e estreptococos anaeróbios, bastonetes Gram-positivos anaeróbios como *Propionibacterium*, *Eubacterium* e espécies de *Actinomyces*, além de bastonetes anaeróbios Gram-negativos, incluindo *Fusobacterium*, *Prevotella* e espécies de *Porphyomonas*.

Neste sentido, estudos têm encontrado correlação entre periodontopatógenos comumente envolvidos em periodontites refratárias e microrganismos encontrados em sulcos perimplantares, como no estudo de Keller, Brägger e Mombelli (1998), que encontraram *Prevotella intermedia* em 33% de pacientes com doenças periodontais e em 30% das amostras perimplantares dos mesmos pacientes. No mesmo estudo, a bactéria *Fusobacterium* mostrou uma prevalência de 58% nas amostras periodontais e estavam presentes em 50% das amostras perimplantares. Em um outro estudo, Leonhardt et al (1999) avaliaram as alterações qualitativas na microbiota subgingival ao redor dos implantes com sinais clínicos de perimplantite em comparação com implantes sem sinais clínicos desta enfermidade. De forma semelhante ao estudo citado anteriormente, os resultados demonstraram que nos implantes com comprometimento perimplantar houve uma prevalência de *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, estes, comumente encontrados em dentes com doença periodontal. No trabalho de Van Winkelhoff et al (2000), observou-se a colonização inicial e subsequente de bolsas periodontais e perimplantares em indivíduos desdentados parciais e foi encontrada maior presença dos microrganismos *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia* e *Peptostreptococcus micros*. As mesmas espécies que foram encontradas nos sítios periodontais repetiram-se em quase todas as amostras quando coletadas após 6 meses. Nos dois implantes que foram perdidos, foi identificada a presença de *Porphyromonas gingivalis* e os autores concluíram que após 6 meses da colocação das próteses existe uma similaridade entre microrganismos das bolsas periodontais e perimplantares. Entretanto, os resultados obtidos por Listgarten e Lai (1999), opõem-se à maioria dos citados anteriormente, pois mostraram diferenças de espécies de microrganismos em implantes não integrados e dentes com periodontite refratária. Neste

estudo, *B. Forsytus* e as espécies de *Fusobacterium* foram mais comumente detectados em amostras dos dentes que nos implantes.

Um outro aspecto que não pode deixar de ser considerado é que estudos relacionados a perimplantites como os de Leonhardt et al (1999), Van Winkelhoff et al (2000) e o de Rutar et al (2001) evidenciaram uma relação de microrganismos do tipo anaeróbico como *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. O microinfiltração entre o *abutment* e o implante, em geral, fica ao nível da crista óssea ou infra-óssea, particularmente em áreas estéticas. Isto significa que esta região tem um ambiente propício à proliferação daquelas bactérias, devido ao baixo teor de oxigênio do sulco perimplantar. Sendo assim, a ausência de *gaps* pode exercer um importante favorecimento à redução de microrganismos, em especial, destes anaeróbios potencialmente nocivos. Os resultados obtidos neste estudo corroboram os relatos da literatura, onde se constatou a necessidade de menor espaço entre o *abutment* e o implante a fim de se evitar alteração tecidual na região perimplantar.

Para análise microbiológica existem diferentes técnicas de avaliação descritas na literatura, dentre as quais podemos destacar o método de cultura tradicional, a sonda de DNA, PCR, o método de imunofluorescência e microscopia de varredura. De Boever e De Boever (2006) analisaram pela técnica de PCR a composição microbiológica de implantes, num estudo *in vivo*, com pacientes desdentados parciais portadores de periodontite agressiva. Agerbaek, Lang e Persson (2006) compararam a microbiota bucal perimplantar e periodontal utilizando a técnica de análise de DNA. Para Loesche et al (1992), o método de

cultura deixou a desejar na detecção de microrganismos envolvidos em doenças periodontais. Ao contrário, Van Steenbergem et al (1996) compararam os métodos de detecção de DNA com métodos de cultura convencionais e os resultados mostraram uma baixa concordância entre a técnica de análise de DNA, em relação à cultura tradicional. Os microrganismos *Porphyromonas gingivalis* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans* foram melhor detectados pela análise de DNA, enquanto a cultura detectou uma maior prevalência de *Prevotella intermedia*.

A presente investigação objetivou avaliar *in vitro* a microinfiltração entre o implante e o *abutment*, de 7 sistemas de implantes, sendo 2 importados e 5 nacionais, com o recurso do método de cultura.

A escolha neste estudo pelo método de cultura foi definida devido ao fato de vários estudos de análise bacteriana na periodontia e na implantodontia terem utilizado esta metodologia com resultados previsíveis, como os de Van Steenbergem et al (1996), Bollen et al (1996), Jansen, Conrads e Richter (1997), Keller, Brägger e Mombelli (1998), Guindy et al (1998), Leonhardt et al (1999), Listgarten e Lai (1999), Lee et al (1999), Van Winkelhoff et al (2000), Piatelli et al (2001), Dibart et al (2005), Gerber et al (2006). Além disto, o objetivo do estudo foi avaliar a infiltração microbiológica da interface implante-*abutment*, ou seja, o selamento que os diferentes sistemas afirmam alcançar após a instalação do *abutment* à plataforma do implante, seguido do torque em N/cm.

Para este estudo, resistência e metabolismo anaeróbio foram fatores importantes na escolha pela bactéria *Enterococcus faecalis*. Segundo Duarte et al (2006), este microrganismo é uma bactéria Gram-positiva, anaeróbia facultativa e está comumente

associada a complicações infecciosas em endodontia. Além disso, é largamente utilizada em trabalhos *in vitro*, especialmente quando a proposta é estudar contaminação, desinfecção e esterilização devido às suas características de rápida replicação, além de ser fácil de manusear em laboratório e ser encontrada na cavidade bucal. Outras metodologias de estudo do selamento das conexões protéticas têm sido relatadas, como a realizada por Gross, Abramovich, Weiss (1999), onde a análise da microinfiltração foi feita por meio da utilização de corantes, sob pressão ambiente controlada. Estes corantes têm a vantagem de evitar a manipulação de microrganismos, contudo necessita de espectrofotometria ou microscopia para uma mensuração eficaz.

Na metodologia, decidiu-se padronizar a quantidade da solução inóculo em 1 μ L, pois na etapa do estudo piloto realizado, observou-se que ocorria extravasamento da solução durante o torque quando a pipeta era regulada para liberar quantidades maiores. Isso fazia com que houvesse contaminação de todas as amostras dos sistemas (Ankylos, Neodent CM e Conexão AR Morse). Jansen, Conrads, Richter (1997) também relataram no seu estudo que tiveram grande número de amostras do sistema Ankylos e Astra contaminadas externamente no manuseio das mesmas. Para eles isto ocorreu devido ao fato destes sistemas terem um espaço na câmara implantar reduzido quando o *abutment* era conectado. Os sistemas nacionais Neodent CM e Conexão AR morse também possuem espaço reduzido na câmara o que possivelmente explica o piloto ter demonstrado grande contaminação externa.

Mesmo com os cuidados descritos na metodologia, somente os grupos do sistema SIN e do sistema Conexão (AR Morse) não tiveram nenhuma amostra contaminada nos

tubos controles de contaminação externa. Portanto, somente estes dois sistemas tiveram todas as cinco amostras válidas para os resultados. No caso do sistema Conexão (AR Morse), mesmo uma amostra tendo apresentado crescimento bacteriano no tubo controle de contaminação externa, ela foi considerada mesmo assim como objeto na avaliação dos resultados, devido ao crescimento não ter se perpetuado no tubo teste. Para os demais sistemas, todos apresentaram uma amostra do tubo controle com características de contaminação. Esta ocorrência conduziu à necessidade de se desconsiderar as mesmas na análise dos resultados.

Uma possível explicação para esta divergência pode ser o fato dos estudos apresentarem diferentes sistemas e diferentes metodologias. Steinebrunner et al (2005) utilizaram método de contaminação externa com 1.200.000 ciclos de 120N/cm sobre o *abutment* para avaliar a entrada de microrganismos nos sistemas Branemark, Frialit, Replace Select, Camlog, Screw-vent. Já Gross, Abramovich, Weiss (1999) também avaliaram a permeabilidade do meio externo para a parte interna da câmara implantar nos sistemas Branemark, Sulzer Calcitek, 3i, ITI e Steri-Oss. Contudo, usaram corantes e espectrofotometria e em ambos os estudos, todos os implantes apresentaram infiltração e embora tenham utilizado metodologias diferentes, corrobora os resultados obtidos nesta investigação, onde alguns sistemas apresentaram a presença da bactéria na interface *abutment-implante*.

Dibart et al (2005) fizeram uma análise do selamento da interface *abutment*– implante no sistema Bicon com metodologia que providenciou a contaminação da parte externa, seguida de avaliação do interior do implante, e de forma inversa, contaminou-se a parte

interna com posterior análise da contaminação do meio externo. Neste estudo, utilizou-se na avaliação das amostras o meio de cultura e microscopia eletrônica de varredura e de acordo com os resultados obtidos, afirmaram que a conexão *locking-taper* do sistema Bicon é impermeável, corroborando o presente estudo, onde alguns dos sistemas avaliados apresentaram ausência de contaminação bacteriana na interface *abutment* – implante, o que permite considerar a hipótese do selamento adequado nesta região e a possibilidade de se ter melhor saúde na região perimplantar. Mairgünther e Nentwig (1992) também afirmaram que o sistema Ankylos era impermeável através de mensurações de vácuo. No entanto, eles usaram um protótipo com dimensões diferentes do sistema clinicamente utilizado, e isto pode gerar diferenças na resistência ao torque do conjunto cônico *abutment*-implante, não reproduzindo com fidelidade as condições de uso clínico, como foi afirmado por Jansen, Conrads e Richter (1997). Estes mesmos autores avaliaram o selamento dos sistemas Ankylos, Astra, Straumann, Branemark, Calcitek, Frialit, Ha-Ti, IMZ, Semados. Após a avaliação, nenhum sistema mostrou-se impermeável, porém, a microinfiltração foi menor nas amostras do sistema Frialit que possui um anel de silicone sob o *abutment* na região do seu assentamento à plataforma do implante, o que permite afirmar que a presença deste dispositivo pode em alguns sistemas facilitar a redução da infiltração bacteriana. Com metodologia assumindo certa semelhança ao estudo citado acima, por apresentar melhor previsibilidade e aplicabilidade, ou seja, com inoculação da câmara interna com *Enterococcus faecalis*, foi realizado este trabalho. Porém, nas condições estabelecidas neste estudo, 100 % das amostras incluídas na análise do sistema Ankylos se mostraram impermeáveis à bactéria *Enterococcus faecalis*. Apesar da metodologia utilizada apresentar algumas diferenças, corrobora os resultados de Mairgünten e Nentwig, em 1992. Por outro lado, contradiz os achados de Jansen, Conrads e Richter (1997), que encontraram no

sistema Ankylos, dentre outros por eles testados, contaminação já no primeiro dia de incubação.

Na comparação entre os modelos dos diversos sistemas utilizados, os implantes tipo *cone-morse* mostraram melhores resultados no selamento da interface *abutment-implante* quando comparados aos hexágonos internos, objeto deste estudo. Conforme pôde-se constatar ao final de 14 dias, 57,14% das amostras de modelos *cone-morse* se mostraram sem contaminação, contra 100 % de contaminação do grupo com hexágono interno. Apesar disto, quando se avaliou os sistemas *cone-morse* individualmente, foi possível perceber que nem todos apresentaram o mesmo desempenho. Ainda, pôde-se constatar que sistemas que utilizam o modelo *cone-morse* (Straumann - Suíça e Titanium-Fix - Brasil), no final de 2 semanas, apresentaram contaminação em 100 % das amostras estudadas, e estes possuem similaridade entre as suas conexões. Baseado nos resultados obtidos neste estudo, a conexão do sistema Straumann apresentou resultados, no quesito selamento, que estão de acordo com os resultados dos estudos de Jansen, Conrads e Richter (1997), Gross, Abramovich, Weiss (1999). O sistema Ankylos apresentou ausência de contaminação em 100% das amostras, o que evidencia o seu emprego seguro na avaliação da variável infiltração microbiana da interface implante-*abutment*. Os resultados demonstraram que sistemas de implantes nacionais como a Neodent CM e Conexão AR Morse se comportaram de modo semelhante, sendo que, de acordo com os resultados obtidos, apresentaram ausência de contaminação em 100% e 80 % respectivamente, portanto, sem apresentar diferença estatística significativa, o que faz acreditar que o controle da microinfiltração tem sido um dos quesitos valorizado por estas empresas, o que nos permite selecioná-las e utilizá-las com confiabilidade no quesito avaliado.

7.0. CONCLUSÃO:

Tendo em vista os fatores analisados neste estudo e considerando os resultados obtidos ao avaliar a microinfiltração microbiana na união implante-*abutment* das amostras e a proposta da correlação, pôde-se concluir que:

7.1. Os implantes constituídos de modelos nacionais e estrangeiros Neodent CM e Ankylos, respectivamente, demonstraram ausência completa de microinfiltração em todas as amostras avaliadas;

7.2. As amostras constituídas da empresa nacional Conexão AR Morse, apresentaram ausência de microinfiltração em 80 % dos modelos estudados;

7.3. Na avaliação da correlação entre as amostras Ankylos, Neodent CM e Conexão AR Morse, constatou-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre si;

7.4. Amostras constituídas por implantes *cone-morse* dos modelos Straumann e Titanium-Fix CM, e os de hexágono interno Neodent Plus e SIN Strong apresentaram microinfiltração em todas as amostras avaliadas ao final de 14 dias.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*:

1. ADELL, R.; LEKHOLM, U.; ROCKLER, B.; BRÄNEMARK, P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*, Copenhagen, v. 6, p. 387-389, 1981.
2. AGERBAEK, M.R.; LANG, N.P.; PERSSON, G.R. Comparisons of bacterial patterns present at implant and tooth sites in subjects on supportive periodontal therapy. Impact of clinical variables, gender and smoking. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.17, p.18-24, 2006.
3. ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERICKSSON, R.A. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.1, p. 11-25, 1986.
4. ATTARD, N.J.; ZARB, G.A.; LAPORTE, A. Long-term treatment costs associated with implants-supported mandibular prostheses in edentulous patients. *Int J Prosthodon*, Lombard, v.18, n.2, p.117-123, mar-apr. 2005.
5. BOLLEN, C.M.L.; PAPAIOANNOU, W.; van ELDERE, J.; SCHEEPERS, E., van STEENBERGHE, D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and perimplant mucositis. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v. 7, n.3, p. 201-211, Sep. 1996.
6. BRÄNEMARK, P.I.; ADELL, R.; BREINE, U.; HANSSON, B.O.; LINDSTRÖM, J.; OHLSSON, A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*, Copenhagen, v.3, p. 81-100, 1969.
7. _____, HANSSON, B.O.; ADELL, R.; BREINE, U.; LINDSTRÖM, J.; HALLÉN, O.; ÖHMAN, A. Osseointegrated implants in treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-years period. *Scand J Plast Reconstr Surg*, Copenhagen, v.11, p. 1-132, 1977. Suplemento.

*De acordo com a NBR-6023 de 2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
Abreviaturas de periódicos de conformidade com a Base de Dados MEDLINE.

8. BUCHMANN, R.; KHOURY, F.; PINGEL, D.; LANGE, D. E. The microflora recovered from the outer-surfaces of the Frialit-2 implanto –prosthetic connector. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.14, p. 28-34, 2003.
9. BUSER, D.; WEBER, H.P.; DONATH, K.; FIORELLINI, J.P.; PAQUETTE, D.W.; WILLIAMS, R.C. Soft reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *J Periodontol*, Chicago, v.63, n. 3, p. 225-235, mar. 1992.
10. De BOEVER, A.L.; De BOEVER; J.A. Early colonization of nonsubmerged dental implants in patients with a history of advanced aggressive periodontitis. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.17, p. 8-17, 2006.
11. DIBART, S.; WARBINGTON M.; SU M.F.; SKOBE, Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking-taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v. 20, n.5, p. 732-737, sep-oct. 2005.
12. DUARTE A.R.; ROSSETI P.H.; ROSSETE L.M.; TORRES S.A; BONACHELA W.C. In vitro sealing ability of two materials at five different implant-abutment surfaces. *J Periodontol*, Chicago, v.77, n.1, p. 1828-32, nov. 2006
13. EAMES, W.B.; MACNAMARA, J.F. Evaluation of casting machines for ability to cast sharp margins. *Operative Dent.*, Seattle, v.3, n.4, p.137-41, 1978.
14. ERICSSON, I.; LEKHOLM, U.; BRANEMARK, P.I.; LINDHE, J.; GLANTZ, P.O.; NYMAN, S. A clinical evaluation of fixed-bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated titanium implants. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v.3, n.4, p. 307-312, abr. 1986.
15. _____, PERSSON, L.G.; BERLUNDH, T.; MARINELLO, C.P.; LINDHE, J.; KLINGE, B.J. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v.22, n.3, p. 255-261, mar. 1995.
16. GERBER, J.; WENAWESER, D.; HEITZ-MAYFIELD, L.; LANG, N.P.; PERSSON, R.G. Comparison of bacterial plaque samples from titanium implant and tooth

- surfaces by different methods. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.17, p. 1-7, 2006.
17. GROSS, M.; ABRAMOVICH, I.; WEISS, E.I. Microleakage at abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.14, n.1, p. 94-100, jan-feb. 1999.
 18. GUINDY, J.S.; BESIMO, C.H.E.; BESIMO, R.; SCHIEL, H.; MEYER, J. Bacterial leakage into and from prefabricated screw-retained implant-borne crowns in vitro. *J Oral Rehabil*, Oxford, v.25, n. 6, p. 403-408, jun. 1998.
 19. HAANAES, H.R. Implants and infections with special reference to oral bacteria. *J Periodontol*, Chicago, v. 17, n.7, p. 516-524, aug. 1990.
 20. HANGGI, M.P.; HANGGI, D.C.; SCHOOLFIELD, J.D.; MEYER, J.; COCHRAN, D.L.; HERMANN, J.S. Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non- submerged implant designs with different machined collar lengths. *J Periodontol*, Chicago, v.76, n. 5, p. 791-802, may 2005.
 21. HERMANN, J.S.; SCHOOLFIELD, J.D.; SCHENCK, R.K.; BUSER, D.; COCHRAN, D.L. Influence of the size of the micro-gap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implant in the canine mandible. *J Periodontol*, Chicago, v.72, p. 1372-1383, 2001.
 22. HULTIN, M.; GUSTAFSSON, A.; HALLSTRÖM, H.; JOHANSSON, L.A.; EKFLD, A.; KLINGE, B. Microbiological findings and host response in patients with peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.13, n.4, p. 349-358, aug. 2002.
 23. JANSEN, V.K.; CONRADS, G.; RICHTER, E.J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.12, n. 4,

p.527-540, jul-aug. 1997.

24. JEMT, T. In vivo measurements of precision of fit involving implant supported prostheses in the edentulous jaw. *c*
25. KELLER, W.; BRÄGGER, U.; MOMBELLI, A. Peri-implant microflora of implants with cemented and screw retained suprastructures. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.9, p.209-217, 1998.
26. KOKA, S.; RAZZOOG, M.E.; BLOEM, T.J.; SYED, S. Microbial colonization of dental implants in partially edentulous subject. *J Prosthet Dent*, Saint Louis, v.70, n.2, p. 141-144, aug. 1993.
27. LAUTENSCHLAGER, E.P.; MONAGHAN, P. Titanium and titanium alloys as dental materials. *Int Dent J*, London, v. 43, n.1, p. 245-253, 1993.
28. LEE, K.H.; MAIDEN, M.F.J.; TANNER, A.C.R.; WEBER, H.P. Microbiota of successful osseointegrated dental implants. *J Periodontol*, Chicago, v.70, n.2, p.131-138, feb. 1999.
29. LEONHARDT, A.; DAHLÉN, G. RENVERT, S. Five-year clinical, microbiological, and radiological outcome following treatment of peri-implantitis in man. *J Periodontol*, Chicago, v.74, n.10, p. 1415-1422, oct. 2003.
30. _____, RENVERT; S; DAHLÉN, G. Microbial findings at failing implants. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.10, n.5, p.339-345, oct.1999.
31. LISTGARTEN, M.A., LAI, C.H. Comparative microbiological characteristics of failing implants and periodontally disease teeth. *J Periodontol*, Chicago, v.70, n.4, p. 431-437, apr. 1999.
32. LOE, H. Reactions to marginal periodontal tissues to restorative procedures. *Int Dent J*, Bristol, v.18, n.4, p. 759-778, dec. 1968.

33. LOESCHE, W.J.; LOPATIN, D.E.; STOLL, J.; VAN POPERIN, N. HUJOEL, P.P. Comparison of various detection methods for periodontopathic bacteria: can culture be considered the primary reference standard? *J Clin Microbiol*, v.30, n.2, p. 418-426, 1992.
34. MAIRGÜNTHER, R.; NENTIWIG, G-H. Das dichtigkeitsverhalten des verbindungssystems beim zweiphasigen nm-implantat. *Z Zahnärztl Implantol*, v.8, p.50-53, 1992.
35. MEFFERT, R.M. The soft tissue interface in dental implantology. *J Dent Educ*, Washington, v. 52, p. 801-810, 1998.
36. MOMBELLI, A.; MARXER, M.; GABERTHUEL, T.; GRUNDER, U.; LANG, N.P. The microbiota of osseointagreted implants in patients with a history of periodontal disease. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v.22, n.2, p. 124-130, feb. 1995.
37. MAYO, J.A. Oral bacteria and dental implants in health and disease. In: BLOCK, M.S., KENT, J.N., GUERRA, L.R. *Implants in dentstry*, Philadelphia: Saunders, 1997,p. 265-273.
38. NEWMAN, M.G.; FLEMMIG, T.G. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. *J Dent Educ*, Washington, v. 52, n. 12, p.737-744, dez. 1988.
39. ORINGER, R.J.; PALYS, M.D.; IRANMANESH, A. ; FIORELLINI, J.P. HAFFAJEE, A.D.; SOCRANSKY, S.S.; GIANOBILO, W.V. C-telopeptide pyridinoline cross-links (ICTP) and periodontal pathogens associated with endosseous oral implants. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.9, n.6, p.365-376, dec.1998.
40. ORSINI, G.; FANALI, S.; SCARANO, A.; PETRONE, G.; DI SILVÉRIO, S.; PIATELLI, A. Tissue reactions, fluids, and bacterial infiltration in implants retrieved at autopsy: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.15, n.2, p.283-286, mar-apr. 2000.

41. PAPAIOANNOU, W.; QUIRYNEM, M.; NYS, M.; VAN STEENBERGHE, D. The effect of periodontal parameters on the subgingival microbiota around implants. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.6, n.4, p.197-204, dec. 1995.
42. PERSSON, L.G.; LEKHOLM, M.; LEONHARDT, A.; DAHLÉN, G.; LINDHE, J. Bacterial colonization on internal surface of Branemark system implant components. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.7, n.2, p.90-95, jun. 1996.
43. PIATTELLI, A.; SCARANO, A.; PAOLANTONIO, M.; ASSENZA, B., LEGHISSA, G.C.; DI BONAVENTURA, G.; CATAMO, G.; PICCOLOMINI, R. Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol*, Chicago, v. 72, n.9, p. 1146-1150, sep. 2001.
44. QUIRYNEM, M.; van STEENBERGHE, D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.4, n.3, p. 158-161, sep. 1993.
45. _____, BOLEN, C.M.L.; EYSEN, H., van STEENBERGHE, D. Microbial penetration along the implant components of Branemark system. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.5, n.4, p.239-244, dez. 1994.
46. _____, de SOETE, M.; van STEENBERGHE, D. Infections risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.13, n.1, p.1-19, feb. 2002.
47. RIMONDINI, L.; MARIN, C.; BRUNELLA, F.; FINI, M. Internal contamination of a 2-component implant system after occlusal loading and provisionally luted reconstruction with or without a washer device. *J Periodontol*, Chicago, v. 72, n.12, p. 1652-1657, dez. 2001.
48. RUTAR, A.; LANG, N.P.; BUSER, D.; BURGİN, W.; MOMBELLI, A. Retrospective assessment of clinical and microbiological factors affecting peri-implant tissue

- conditions. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.12, n.3, p.189-195, jun. 2001.
49. SALTZBERG, D.S.; CERAVOLO, F.J.; HOLSTEIN F.; GROOM, G.; GOTTSEGEN, R. Scanning electron microscope study of the junction between restorations and gingival cavosurface margins. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v.36, n.5, p. 517-522, nov 1976.
50. SCHROEDER, A; ZYPEN, E.V; STICH, H; SUTTER, F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg*, Stuttgart, v. 9, p. 15-25, 1981.
51. SHULMAN, L.B.; DRISKELL, T.D. Dental implants: Historical Perspective. In: BLOCK, M.S.; KENT, J.N.; GUERRA, L.R. Implants in dentistry: essentials of endosseous implants for maxillofacial reconstruction. Saunders, Pennsylvania, p.2-9, 1997
52. SORDYL, C.M.; SIMONS, A.M.; MOLINARI, J.A. The microbial flora associated with stable endosseous implant. *J Oral Implantol*, Abington, v.21, n.1, p.19-22, 1995.
53. STEINEBRUNNER, L.; WOLFART, S.; BÖSSMANN, K.; KERN, M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.20, n.6, p.875-881, Nov. / Dec. 2005.
54. TANNER, A.; MAIDEN, M.F.J.; LEE, K.; SHULMAN, L.B.; WEBER, H.P. Dental implant infections. *Clinical Infectious Disease*, v.25, n.2, p. 213-217, sep. 1997.
55. TENENBAUM, H.; SCHAAF, J.F.; CUISINIER, F.J. Histological analysis of the ankylos peri-implant soft-tissues in a dog model. *Implant Dent*, Baltimore, v.12, n.3, p. 259-265, 2003.
56. TRAVERSY, M.C.; BIREK, P. Fluid and microbial leakage of implant-abutment assembly in vitro. *J Dent Res*, Washington, v.71, p.754-757, apr. 1992.
57. VAN STEENBERGEN, T.J.; TIMMERMAN, M.F.; MIKX, F.H.; de QUINCEY, G.; VAN DER WEIJDEN, G.A.; VAN DER VELDEN, U.; DE GRAAFF, J.

Discrepancy between culture and DNA probe analysis for the detection of periodontal bacteria. *J Clin Periodontol*, Copenhagen, v.23, n.10, p. 955-959, oct. 1996.

58. VAN WINKELHOFF, A.J.; GOENÉ, R.J.; BENSCHOP, C.; FOLMER, T. Early colonization of dental implants by putative periodontal pathogens in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res*, Copenhagen, v.11, n.6, p.511-520, dec. 2000.

9.0. APÊNDICE

As Tabelas abaixo expressam os resultados da contaminação das amostras na primeira e na segunda semana.

Tabela 9.1. – Implante Importado (Sistema Cone Morse) e Período de Contaminação

Straumann AG [®] / Switzerland	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
01	-	-	-	+
02	+	+	+	+
03	-	+	-	+
04	-	+	-	+
05	-	+	-	+

Tabela 9.2. – Implante Nacional (Sistema Cone Morse) e Período de Contaminação

Titanium-Fix CM [®] (AS Technology/ São José dos Campos/SP)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
06	+	+	+	+
07	-	+	-	+
08	-	+	-	+
09	-	+	-	+
10	-	+	-	+

Tabela 9.3 – Implante Importado (Sistema Cone Morse) e Período de Contaminação

Ankylos - Dentsply-Friadent [®] / Germany)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	+	+	+	+

Tabela 9.4 – Implante Nacional (Sistema Cone Morse) e Período de Contaminação

Titamax CM (Neodent® /Curitiba-PR)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
16	+	+	+	+
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-

Tabela 9.5 – Implante Nacional (Sistema Cone Morse) e Período de Contaminação

AR Morse (Conexão/Sistema de Prótese® São Paulo-SP)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	+	-	+	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	+

Tabela 9.6 – Implante Nacional (Sistema Hexágono Interno) e Período de Contaminação

Neodent Plus (Neodent® /Curitiba-PR)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
31	-	+	-	+
32	-	+	-	+
33	+	+	+	+
34	-	+	-	+
35	-	-	-	+

Tabela 9.7 – Implante Nacional (Sistema Hexágono Interno) e Período de Contaminação

Stronger (Sin/Sistema Nacional de Implante® São Paulo - SP)	A (7 dias)	B (7 dias)	A (14 dias)	B (14 dias)
26	-	+	-	+
27	-	+	-	+
28	-	+	-	+
29	-	+	-	+
30	-	+	-	+

A – Controle

B - Teste