

**RODRIGO TADASHI MARTINES**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA PERIMPLANTAR DE TRÊS SISTEMAS DE  
IMPLANTES SUBMETIDOS À PERIMPLANTITE INDUZIDA  
EM CÃES BEAGLE.**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA, UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO, PARA  
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ODONTOLOGIA,  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

**Orientador: Prof. Dr. Alfredo Gromatzky**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk**

**SÃO PAULO**

**- 2003 -**

B. 20123981  
Class. 0617.69  
Cutter M336a  
Patri nº 3816  
Tipo entrada DOACA  
Nota Fiscal  
Data rec. 23.10.08  
Preço  
Origem

**Ficha Catalográfica elaborada pela  
Biblioteca Dr. Milton Soldani Afonso – Campus I**

Martines, Rodrigo Tadashi  
M336a Avaliação clínica perimplantar de três sistemas de  
implantes submetidos à perimplantite induzida em cães Beagle/  
Rodrigo Tadashi Martines. Orientação do Prof. Dr. Alfredo  
Gromatzky e co-orientação do Prof. Dr. Wilson Roberto  
Sendyk. -- São Paulo: 2003.

70p.

Dissertação (Mestrado). Área de Concentração em  
Implantodontia. Faculdade de Odontologia da Universidade de  
Santo Amaro.

1. Implante Dentário 2. Doença Perimplantar  
3. Osseointegração 4. Animal I. Título

**RODRIGO TADASHI MARTINES**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA PERIMPLANTAR DE TRÊS SISTEMAS DE  
IMPLANTES SUBMETIDOS À PERIMPLANTITE INDUZIDA  
EM CÃES BEAGLE.**

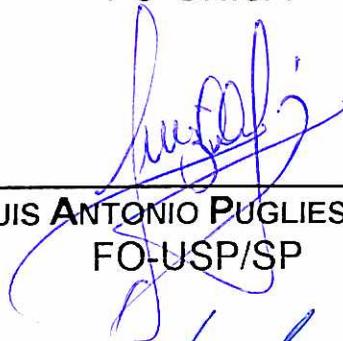
Dissertação aprovada em 19/05/03

**BANCA EXAMINADORA**



---

**PROF. DR. ALFREDO GROMATZKY**  
FO-UNISA



---

**PROF. DR. LUIS ANTONIO PUGLIESI ALVES DE LIMA**  
FO-USP/SP



---

**PROF. DR. WILSON ROBERTO SENDYK**  
FO-UNISA

**SÃO PAULO**

**- 2003 -**

---

**DEDICATÓRIAS**

**Dedico essa dissertação de Mestrado:**

**Aos meus pais Wandeir e Tereza, grandes seres humanos que com muito Amor, Esforço e Respeito são os maiores responsáveis pela minha educação e formação.**

**À minha amada Cristina, que com muito Amor, Carinho e Compreensão sempre me incentivou na busca de meus ideais.**

**Às minhas irmãs Tati e Thiemi pelo Carinho, Amor e Respeito.**

---

**AGRADECIMENTOS**

*A Deus, acima de tudo...*

## AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Sidney Storch Dutra**, Magnífico Reitor da UNISA.

Ao **Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk**, Coordenador do curso de Pós-Graduação em Odontologia área de concentração em Implantodontia.

Ao **Prof. Dr. Alfredo Gromatzky**, Orientador deste trabalho, pela transmissão de seus conhecimentos e consideração.

Ao **Prof. Dr. Luis Antonio Pugliesi Alves de Lima**, Professor Associado da Disciplina de Periodontia – USP/SP, pelo enriquecimento desta dissertação com seus conhecimentos.

Ao **Prof. Dr. Sérgio Luis de Miranda**, Professor Titular da área de CTBMF da Faculdade de Odontologia – UNISA, pelos ensinamentos e reconhecimento.

Ao amigo e **Prof. José Flávio Torezan**, Professor Adjunto da área de CTBMF da Faculdade de Odontologia – UNISA, pelos conhecimentos, consideração e amizade.

À **Prof. Dra. Ingrid Dragan Taricano**, responsável pelo UNITOX, por ceder suas dependências para a realização deste trabalho.

A **Luis Henrique C. Cipolotti e Marcelo Botelho Migliano**, veterinários do UNITOX, responsáveis pelos cuidados médicos e carinho aos animais do estudo.

Ao **Prof. Dr. Henry Tenenbaum e Prof. Dr. Frederic Cousinier**, da Universidade de Estrasburgo – França, pela disponibilidade de apoio ao trabalho.

Ao amigo de Mestrado **Sérgio Tricta Quaresma** pela amizade e ao imenso esforço de ajuda para o desenrolar deste estudo.

A **Profa. Dra. Iara Juliano e Prof. Dr. Neil Ferreira Novo**, professores Titulares da Disciplina de Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina - UNISA, pelas orientações das análises estatísticas.

A **Patrícia Scoleta** (Dentsply-Brasil), pelo fornecimento dos materiais para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao amigo **Alfredo Tomassini** responsável pelo suporte técnico durante as cirurgias dos animais.

A todos os **Professores do Curso de Mestrado em Implantodontia** da UNISA pelos conhecimentos transmitidos.

Aos **Amigos e Colegas de Mestrado** em Implantodontia pelo companheirismo e ensinamentos de vida profissional e pessoal.

Aos amigos de Graduação e República da UNICAMP, **Alysson, José Lies, Emerson, Sérgio e Carlos Eduardo** pela verdadeira amizade e confiança.

Ao amigo **Rodrigo Sarzedo** pelo apoio durante o período da nossa amizade.

E a **Todos** que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de mais uma etapa em minha vida.

---

**RESUMO**

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi de se avaliar clinicamente, quanto à profundidade de sondagem, perda de inserção clínica e mobilidade dos implantes, o tecido perimplantar em 3 diferentes sistemas de implantes (Ankylos®, Branemark® e ITI®) submetidos à perimplantite induzida em cães Beagle. Foram instalados 10 implantes de cada sistema em 5 cães Beagle e após a indução da perimplantite com ligaduras de fio de algodão, foram realizadas as avaliações clínicas durante 90 dias. Para a análise estatística dos resultados foi utilizada técnica não paramétrica, aplicando-se a análise de variância por postos de Friedman. Todos os implantes apresentaram aumento da profundidade de sondagem, do índice de perda de inserção clínica e do valor de Periotest®. Baseado nos dados obtidos neste trabalho, os autores concluíram que após a perimplantite induzida em cães, os implantes do sistema Ankylos® foram mais susceptíveis à perda de estrutura perimplantar quando comparado com os implantes do sistema Branemark® e ITI®, que apresentaram-se semelhantes entre si, tendo o sistema ITI® maior estabilidade.

---

**ABSTRACT**

**ABSTRACT**

The aim of this study was to compare clinically the soft tissue around implants, evaluating probing depth, clinical attachment loss and mobility, in 3 different implants systems (Ankylos®, Branemark® and ITI®), submitted to induced peri-implantitis in Beagle dog. Ten implants of each system in 5 Beagle dogs, after experimental breakdown peri-implant induced with cotton ligature, were clinically evaluated during 90 days. Non-parametric method was used for statistical analysis, applying analysis of variance for ranks of Friedman, with level of significance settled in 5%. All implants systems had presented increase of rate of clinical attachment loss, probing depth and Periotest® value. Authors concluded that after induced peri-implantitis in Beagle dogs, Ankylos® system had lost more peri-implant structure around the implants than Branemark® and ITI® systems that presented similar between itself, with best stability in ITI® system.

---

**SUMÁRIO**

**SUMÁRIO**

RESUMO.....	9
ABSTRACT .....	11
LISTAS.....	16
1 - INTRODUÇÃO.....	20
2 - PROPOSIÇÃO .....	22
3 - REVISÃO DA LITERATURA.....	24
3.1 – Perimplantite .....	25
3.2 – Modelos experimentais .....	27
3.3 - Avaliação clínica perimplantar.....	29
3.4 – Sistemas de implante .....	32
4 - MATERIAIS E MÉTODO.....	36

4.1 – Seleção dos Animais: .....	37
4.2 – Profilaxia bucal: .....	38
4.3 – Anestesia: .....	38
4.4 – Exodontia: .....	38
4.5 - Implantes dentários: .....	39
4.6 - Reabertura dos implantes: .....	40
4.7 - Indução da perimplantite: .....	40
4.8 – Avaliações: .....	40
4.9 – Método estatístico: .....	42
5 - RESULTADOS .....	48
6 - DISCUSSÃO .....	54
7 - CONCLUSÃO .....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60
APÊNDICE .....	68

---

**LISTAS**

**LISTAS****Lista de ilustrações**

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Organograma do estudo.	37
<b>Figura 2.</b> Visualização dos segundo, terceiro e quarto pré-molares inferiores.	43
<b>Figura 3.</b> Odontosecção para exodontia dos pré-molares.	43
<b>Figura 4.</b> Segundo, terceiro e quarto pré-molares extraídos.	44
<b>Figura 5.</b> Ilustração das embalagens dos implantes dos sistemas Ankylos®, Branemark® e ITI®.	44
<b>Figura 6.</b> Região implantada suturada com o implante do sistema ITI exposto à cavidade bucal.	45
<b>Figura 7.</b> Implantes após 4 meses de osseointegração, com seus pilares protéticos posicionados.	45
<b>Figura 8.</b> Ligaduras de fio de algodão posicionadas para indução da perimplantite.	46
<b>Figura 9.</b> Sonda periodontal de Willians, em evidência o posicionamento do “stop” endodôntico para realização das leituras e, inferiormente à sonda, o paquímetro.	46
<b>Figura 10.</b> Esquema da determinação da perda de inserção clínica nos implantes.	47
<b>Figura 11.</b> Periotest® para avaliar a mobilidade clínica dos implantes.	47
<b>Figura 12.</b> Em t-90 observa-se grande acúmulo de resíduos ao redor dos implantes e migração apical do tecido gengival ao redor dos implantes.	50

- Figura 13.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo profundidade de sondagem (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90. 51
- Figura 14.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo perda de inserção clínica (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90. 52
- Figura 15.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo valor de Periotest® nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90. 53

### Lista de tabelas

- |                                                                                                                                                                                                        | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Tabela 1.</b> Representação de implantes instalados e número de implantes perdidos na fase de reabertura dos implantes.                                                                             | 49     |
| <b>Tabela 2.</b> Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo profundidade de sondagem (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.  | 51     |
| <b>Tabela 3.</b> Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo perda de inserção clínica (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90. | 52     |
| <b>Tabela 4.</b> Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo valor de Periotest® nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.            | 53     |

**Lista de siglas, abreviaturas e símbolos**

et al.	- e outros (abreviatura do latim "et alli")
®	- Marca registrada
%	- Por cento
mm	- Milímetro
PTV	- Valor de Periotest®
TPS	- Titanium Plasma Spray
ml	- Mililitro
Kg	- Quilograma
mg	- Miligrama
Ltda	- Limitada
P2	- Segundo pré-molar
P3	- Terceiro pré-molar
P4	- Quarto pré-molar
P1	- Primeiro pré-molar
M1	- Primeiro molar
STD	- Standard
SLA	- Sand-blasted, large grit, acid etched
t	- Tempo
t-0	- Período inicial
t-30	- 30 dias
t-60	- 60 dias
t-90	- 90 dias
ANK	- Ankylos®

BRA	- Branemark®
V	- Vestibular
L	- Lingual
M	- Mesial
D	- Distal
$I_t$	- Nível de inserção clínica no tempo "t"
At	- distância entre a face oclusal do pilar protético até o ponto de resistência à sondagem no tempo "t"
$A_0$	- distância entre a face oclusal do pilar protético até o ponto de resistência à sondagem em t-0

---

## 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

Os implantes osseointegrados têm mostrado soluções eficazes em suprir a ausência de elementos dentários, com elevados índices de sucesso quando corretamente indicados e executados (ALBREKTSSON et al., 1986; ALBREKTSSON et al., 1988).

O desenvolvimento de diferentes tipos de implantes, variando condicionamentos de superfície e formato dos mesmos, tem como principal objetivo oferecer um tratamento seguro aos pacientes. Com a preocupação de se conhecer melhor a etiologia dos insucessos dos tratamentos com implantes, observa-se na última década um aumento dos trabalhos que comparam as semelhanças e as diferenças dos agentes etiológicos da doença periodontal e perimplantar. A principal causa da perda da osseointegração está relacionada com a perimplantite, caracterizada quando há perda progressiva de tecido ósseo perimplantar excedendo o limite de reabsorção óssea tolerada após a osseointegração (SMITH et al., 1989), estando associada à presença de placa bacteriana (TILLMANN et al., 1998), sobrecarga oclusal ou a combinação desses fatores (JOVANOVIC et al., 1993).

Um dos modelos de estudo utilizados para se estudar a perimplantite é o modelo em cães, como relatado por Ericsson et al. (1975) que demonstraram que cães da raça Beagle são suscetíveis à instalação de doença periodontal quando se favorece o acúmulo de placa bacteriana e formação de tártaro, através da utilização de ligaduras de fio de algodão na região cervical dos dentes. Desta maneira, Lindhe et al. 1992 utilizaram essa metodologia para se estudar a progressão da

perimplantite, porém com a instalação da ligadura de fio de algodão ao redor dos pilares protéticos dos implantes (LINDHE et al. 1992).

Quanto aos parâmetros clínicos para se determinar a osseointegração dos implantes dentários, pode-se relacionar os dados obtidos no índice de placa e gengival, nível de inserção clínica gengival, profundidade de sondagem do sulco perimplantar e a avaliação da mobilidade dos implantes (TILLMANNNS et al. 1997).

Sendo assim, torna-se de grande valia comparar a reação tecidual perimplantar na perimplantite induzida entre os implantes do sistema Branemark®, por ter sido o pioneiro em sistemas de implantes osseointegrados, por apresentar hexágono externo, superfície lisa, formato cilíndrico e necessidade de dois estágios cirúrgicos, sistema Ankylos® que apresenta conexão interna do tipo cone morse, superfície jateada, formato cônico, necessidade de ser instalado 1mm abaixo da crista alveolar e de dois estágios cirúrgicos, e o sistema ITI® por apresentar um único estágio cirúrgico, conexão interna do tipo cone morse, superfície SLA e formato cilíndrico.

---

## 2 - PROPOSIÇÃO

## 2 - PROPOSIÇÃO

A proposição deste trabalho é de se avaliar clinicamente o tecido perimplantar entre os sistemas de implantes Ankylos®, Branemark®, e ITI®, quanto a profundidade de sondagem do sulco perimplantar, perda do nível de inserção clínica e mobilidade dos implantes, após a indução da perimplantite em cães Beagle.

---

**3 - REVISÃO DA LITERATURA**

### 3 - REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 – Perimplantite

Newman & Flemming (1988) sugeriram que as microbiotas associadas ao sucesso ou insucesso dos implantes dentários seriam, respectivamente, similares às microbiotas dos dentes com saúde e doença periodontal. Além disso consideraram que a sobrecarga oclusal também é um fator indutor da perda da osseointegração.

Jovanovic (1993) relatou que as alterações do tecido perimplantar são resultadas da ação microbiológica assim como da sobrecarga biomecânica e oclusal. O autor definiu estas alterações patológicas desse tecido como doença perimplantar, caracterizada pela perda progressiva de tecido ósseo adjacente aos implantes dentários associada à inflamação do tecido mole. Segundo este autor, o tecido mole e duro adjacentes aos implantes apresentam constituição semelhante ao do periodonto, tendo como distinção a ausência de estruturas do ligamento periodontal na região perimplantar. A orientação das fibras do tecido mole ao redor do implante é paralela à sua superfície e não aderidas, enquanto que as fibras gengivais ao redor dos dentes apresentam-se perpendiculares e aderidas ao cimento. Além disso também existe diferença quanto à resposta destes tecidos a agentes agressores, tendo o tecido perimplantar uma resposta de defesa de menor intensidade.

Meffert (1993) propôs que o mau controle de placa bacteriana ao redor dos implantes ou reduzida faixa de gengiva queratinizada favorece o acúmulo de

bactérias Gram-negativas anaeróbias favorecendo a ocorrência de um processo infeccioso envolvendo os tecidos mole e duro ao redor do implante podendo levar à sua perda. O autor também relatou que essa perda pode ser decorrente de sobrecargas oclusais.

van-Steenberghe et al. (1993) em um estudo multicêntrico avaliaram os parâmetros clínicos dos tecidos periodontais e perimplantares de 558 implantes em 159 pacientes. Os resultados mostraram um índice de sucesso dos implantes de 94,3% após 2 anos de osseointegração e de 93,9% após 3 anos, estando os insucessos relacionados aos pacientes com alto índice de placa.

Brägger et al. (1997) associaram os parâmetros clínicos ao redor de 253 dentes e 258 implantes dentários após um ano em função em 127 pacientes parcialmente desdentados. Os autores avaliaram a profundidade de sondagem, índice de placa e gengival e perda de gengiva inserida, ao final sugeriram que em pacientes parcialmente edêntulos a condição periodontal pode influenciar a condição perimplantar, mostrando a importância de se realizar um tratamento periodontal antes e após a instalação dos implantes.

Nociti et al. (2001) compararam o avanço da doença periodontal e perimplantar induzidas com fio de algodão em cães, realizando avaliações clínicas e microbiológica. Os autores observaram que não houve diferença significativa no avanço das duas doenças, apresentando perda de inserção clínica semelhantes. E, tanto a periodontite quanto a perimplantite estavam associados à presença de *P. gingivales* e *B. forsythus*.

Persson et al. (2001) estudaram as características da superfície dos implantes no processo de re-osseointegração após perimplantite induzida em 4 cães Beagle. Foram instalados 3 implantes em cada lado da mandíbula, sendo implantes de superfície lisa no lado esquerdo e superfície rugosa (SLA) no lado direito. Após antibioticoterapia, remoção de tecido de granulação e limpeza da superfície os autores observaram que houve re-osseointegração nos implantes de superfície rugosa (SLA) e mínima formação óssea nos de superfície lisa. Os autores ainda relataram que a perimplantite é uma condição que envolve inflamação de tecido mole e rápida perda de tecido ósseo.

### **3.2 – Modelos experimentais**

Lindhe et al. (1973) propuseram um estudo para se determinar os estágios sequenciais do desenvolvimento da doença periodontal em cães Beagle desde o periodonto sadio. Neste estudo foram utilizados 20 cães que foram submetidos a uma dieta pastosa com a finalidade de se propiciar o acúmulo de placa bacteriana com as avaliações sendo realizada nos dias 0, 7, 14, 21, 28 e depois de 2, 4, 6, 8, 12 e 18 meses. Os Autores observaram que neste período a doença periodontal em cães Beagle ocorreu em 3 estágios, sendo: gengivite subclínica, gengivite clínica e perda de estrutura periodontal.

Ericsson et al. (1975) descreveram um método de indução rápida de lesões periodontais em cães Beagle submetidos a uma dieta pastosa, favorecendo o acúmulo de placa bacteriana. Neste trabalho foram utilizados ligaduras com fio de algodão ao redor dos dentes na junção cimento-esmalte em 10 cães Beagle,

durante 230 dias. Análises radiográficas e histológicas revelaram a ocorrência de uma progressiva perda de inserção dos tecidos periodontais.

Lindhe et al. (1992) estudaram as lesões perimplantares e periodontais resultantes da indução com ligaduras com fio de algodão posicionadas subgingivalmente para formação de placa bacteriana em 5 cães Beagle, submetidos a alimentação que favorecesse o acúmulo de placa. Os resultados mostraram que os dados radiográficos e clínicos indicavam que a destruição tecidual foi mais pronunciada nos implantes do que nos dentes.

Marinello et al. (1995) estudaram as alterações teciduais perimplantar após a indução da perimplantite com fio de algodão posicionado apicalmente em relação ao pescoço do implante em 5 cães Labrador. Com dieta pastosa e ausência de higiene bucal, após 4 a 6 semanas de experimento observou-se perda de 25 % na altura óssea.

Persson et al. (1996) estudaram a cicatrização dos tecidos mole e duro após tratamento de perimplantite induzida experimentalmente em 5 cães Labrador com a utilização de fio de algodão subgingivalmente e ausência de higiene bucal. Após 6 semanas observou-se radiograficamente uma redução de 20% das estruturas de sustentação.

Tillmanns et al. (1997) avaliaram a reação tecidual da perimplantite induzida com ligadura de fio de algodão em 14 cães Beagle, comparando três marcas de implantes com diferentes tipos de condicionamento de superfície. Neste trabalho os

autores realizaram avaliações clínicas considerando a perda de inserção clínica do tecido gengival ao redor dos implantes, mobilidade e profundidade de sondagem. Os autores não observaram diferença nos tipos de implantes estudados em relação à inserção clínica e profundidade de sondagem. Todos os implantes foram igualmente susceptíveis à perimplantite induzida. Consequentemente, higienização meticulosa e manutenções regulares são pré-requisitos para o sucesso dos implantes. Em 1998, os autores publicaram os estudos microbiológicos e histológicos deste estudo.

Baron et al. (2000) publicaram uma revisão de literatura das diferentes metodologias para se estudar a perimplantite e seus tratamentos propostos. Neste trabalho os autores observaram que o valor da perda óssea média da perimplantite induzida com ligadura de algodão era de aproximadamente 2,38mm, atingidos em um período médio de 13 semanas.

### **3.3 - Avaliação clínica perimplantar**

#### **3.3.1 – Sondagem perimplantar**

Berglundh et al. (1991) comparando os tecidos periodontais e perimplantares em cães, observaram que a densidade de fibroblastos e de fibras colágenas, bem como suas orientações são diferentes entre esses dois tecidos. Os autores sugeriram que existe uma interação entre o tecido conjuntivo e o óxido de titânio da superfície do implante, prevenindo a migração apical do epitélio juncional.

Ericsson & Lindhe (1993) avaliaram em 5 cães Beagle a resistência do tecido periodontal e perimplantar à sondagem, e observaram que a resistência oferecida

pela gengiva à sondagem é maior que a mucosa perimplantar e conseqüentemente a sonda periodontal acaba penetrando mais ao redor dos implantes do que nos dentes. Aparentemente a interação entre o tecido conjuntivo e o implante é menos resistente às forças mecânicas do que nos dentes.

Lang et al. (1994) estudaram o efeito histológico da sonda periodontal na mucosa inflamada e sadia ao redor dos implantes, para isto foram utilizados 5 cães Beagle sendo instalados 30 implantes de estágio único (sistema ITI®). Os cães foram divididos em 3 grupos, sendo: mucosa clinicamente sadia, mucosite experimental e perimplantite experimental induzida. Os resultados histológicos mostraram que as sondas são capazes de determinar o grau de adesão do tecido conjuntivo nos grupos da mucosa sadia e da mucosite. A penetração da sonda aumenta quanto maior é o grau da inflamação e no grupo da perimplantite a sonda invadiu o tecido conjuntivo numa média de 0,52mm. Desta forma, a sondagem ao redor dos implantes representa uma boa técnica para avaliar a mucosa perimplantar saudável e doente.

Mombelli et al. (1997) propuseram o diagnóstico precoce da perimplantite para possibilitar uma intervenção antes que ocorra perda de estrutura óssea considerável. Como procedimento de diagnóstico sugeriram a associação dos parâmetros subjetivos para determinar os sinais e sintomas de infecção e perda de inserção clínica, com a avaliação radiográfica, de mobilidade e profundidade de sondagem ao redor dos implantes.

Etter et al. (2002) relataram que a avaliação de profundidade clínica do tecido mole ao redor dos implantes está se tornando um parâmetro frequentemente utilizado. Desta maneira, os autores se propuseram a avaliar os efeitos da sondagem no tecido mole perimplantar. Os autores observaram que durante a sondagem existe uma separação entre a superfície do implante e o epitélio juncional, havendo sua cicatrização após 5 dias. A sondagem do tecido perimplantar parece causar pequeno trauma ao tecido mole, sem comprometer a longevidade dos implantes.

### 3.3.2 – Mobilidade

Schulte et al. (1983) desenvolveram o Periotest® que realiza análise de percussão eletrônica de dentes e implantes, com a finalidade de se determinar o grau de mobilidade clínica do periodonto e a qualidade da osseointegração. Este aparelho apresenta uma ponta ativa que realiza 4 percussões por segundo, num total de 16 percussões, e quanto mais estável é a estrutura analisada, mais rápida é o retorno da ponta ao seu local na peça de mão.

Olivé & Aparicio (1990) avaliaram a estabilidade de 204 implantes de acordo com o protocolo do sistema Branemark® com o Periotest®. Como a osseointegração é um processo que ocorre gradualmente com o tempo, os resultados deste estudo sugerem ao profissional que o uso do Periotest® pode indicar se o implante encontra-se em condição de ser submetido às cargas mastigatórias.

Walker et al. (1997) observaram que os valores do Periotest® podem variar de acordo com a densidade óssea e localização da área implantada. Geralmente os valores tornam-se mais negativas conforme vai ocorrendo a osseointegração.

Morris et al. (2000) avaliaram durante 18 meses a estabilidade de 457 implantes Ankylos®. O Periotest foi utilizado no pilar protético do implante após 3, 6, 9, 12 e 18 meses após a reabertura. De um modo geral houve aumento da estabilidade após o período de avaliação, segundo o autor, fato este não observado nos demais sistemas de implantes. Os valores do Periotest® dependem do comprimento e diâmetro do implante, da densidade óssea, da região a ser implantada, número de implantes e estabilidade inicial na colocação dos implantes. Valores de Periotest® (PTV) acima de +10 indicam a não osseointegração do implante, valores entre -8 e +9 representam de ausência de mobilidade clínica.

### **3.4 – Sistemas de implante**

Albrektsson et al. (1986) publicaram uma revisão de literatura sobre alguns sistemas de implantes discutindo os critérios de sucesso dos mesmos. Em relação ao sistema Branemark® de implantes dentários os autores relataram que o mesmo é caracterizado por ser um cilindro com roscas e superfície lisa, obtido do titânio comercialmente puro. Sua inserção é realizada por uma cirurgia delicada, havendo um sequenciamento de brocas para o preparo do leito receptor do implante, seguido da sua colocação. As experiências clínicas mostram que o implante deve ser ancorado em tecido ósseo sem que haja sobreposição de tecido mole entre o implante e o osso.

Albrektsson et al. (1988), em um estudo multicêntrico onde foram acompanhados 8139 implantes em 14 clínicas, observaram um sucesso de 99,1% em mandíbula e 84,1% em maxila. Os autores concluíram que quando os implantes são instalados seguindo o protocolo de Branemark, há um elevado índice de sucesso.

Smith and Zarb (1989) realizaram uma revisão de literatura observando os dados para o sucesso dos implantes, sendo assim, estes autores listaram 6 critérios para se determinar o sucesso dos implantes, sendo: 1) ausência de mobilidade clínica dos implantes; 2) ausência de imagem radiográfica radiolúcida nos tecido perimplantar; 3) perda óssea vertical menor que 0,2mm anual após o primeiro ano do implante em função; 4) ausência de dor persistente, desconforto ou infecção na região implantada; 5) a prótese sobre o implante deve apresentar uma estética aceitável e 6) o índice mínimo de sucesso deve ser de 85% após 5 anos do implante em função e de 80% para 10 anos.

Buser et al. (1992) avaliaram a reação tecidual perimplantar de vinte e quatro implantes de estágio único em seis cães Beagle com três diferentes tratamentos de superfície, sendo superfície com grande porosidade, pouca porosidade e lisa. Os autores descreveram a anatomia do tecido perimplantar, sugerindo a presença de um fino colar de fibras colágenas circunferenciais ao redor do pescoço do implante e uma pequena vascularização, a qual poderia comprometer o mecanismo de defesa contra patógenos. Os diferentes tipos de superfície não influenciaram a cicatrização do tecido mole mas houve diferença do posicionamento ósseo, tendo os implantes

com maior rugosidade superficial uma menor distância entre o topo do implante e a crista óssea, segundo os autores este processo ocorre devido a rugosidade superficial que promove uma melhor aposição óssea ao redor dos implantes, promovendo aumento da área da interface osso-implante e diminuindo o risco de absorção óssea na região crestal.

Wood and Hajjar (1997) descreveram que ao contrário dos outros sistemas de implantes onde há a necessidade de dois estágios cirúrgicos, o sistema ITI® tem como particularidade propiciar a instalação do implante e confeccionar a prótese em apenas um único estágio cirúrgico.

Sacchi (2000) revisando o processo de desenvolvimento do sistema ITI® relatou que esse sistema apresenta um único estágio pelas seguintes características: 1) a união entre o implante e o componente protético, que pode ser passível de promover o acúmulo de placa bacteriana, encontra-se fora dos tecidos; 2) o método do implante não submerso não requer um segundo ato cirúrgico para a reabertura do implante; 3) a inserção do componente protético pode ser facilmente visualizado; 4) a gengiva sofre apenas um processo de cicatrização, não sendo traumatizada pelo posicionamento do componente protético e 5) as considerações da engenharia mostram que os implantes não submersos apresentam melhor adaptação entre o implante e o componente protético por apresentar a conexão tipo "cone Morse".

Romanos et al. (2000) relataram que o sistema Ankylos® desenvolvido por Nentwig e Moser em 1987, tem como principal característica um desenho que

distribui as forças sobre os implantes para a região apical dos mesmos, além de possuir uma conexão cônica entre o componente implantado e o protético oferecendo maior estabilidade protética.

Becker et al. (2000) em um estudo multicêntrico, compararam os resultados clínicos de 29 pacientes com instalação de implantes do sistema Branemark® em estágio único, 29 pacientes com instalação do modo tradicional dos implantes Branemark®, ou seja, 2 estágios cirúrgicos e 25 com implantes ITI® de único estágio. Os dados clínicos mostraram que não houve diferença entre os implantes Branemark® colocados em um e dois estágios e os implantes ITI®.

Moberg et al. (2001) publicaram um acompanhamento clínico de 102 implantes do sistema Branemark® e 106 do sistema ITI® em pacientes desdentados na mandíbula durante um período de 3 anos. Ao final do estudo os autores observaram que não houve diferença entre o acúmulo de placa, sangramento e complicações entre os sistemas. O índice de sucesso foi de 97,9% e 96,8% para o sistema Branemark® e ITI®, respectivamente. Concluiu-se que os dois sistemas apresentaram os requisitos necessários para o tratamento de pacientes desdentados na mandíbula.

---

**4 - MATERIAIS E MÉTODO**

## 4- MATERIAIS E MÉTODO

### 4.1 – Seleção dos Animais:

Para este estudo foram selecionados 5 cães machos da raça Beagle, com idade variando entre 18 e 30 meses, provenientes do canil do Laboratório de Análises Toxicológicas da Universidade Santo Amaro (UNITOX/UNISA), apresentando boa saúde geral, com dentição completa, os quais foram supervisionados pelos veterinários desse canil. O organograma do estudo pode ser observado na Figura 1.

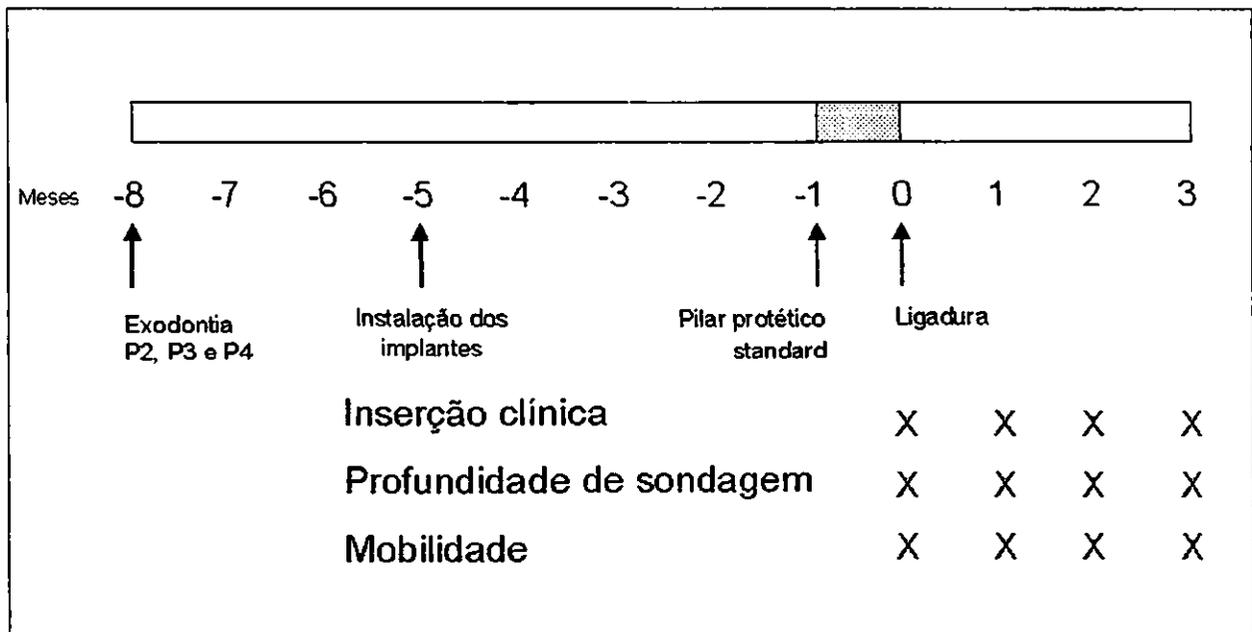


Figura 1. Organograma do estudo.

#### 4.2 – Profilaxia bucal:

Os animais foram submetidos à remoção de cálculos dentários utilizando-se raspadores periodontais, seguido de um controle de placa bacteriana realizado três vezes por semana com solução de digluconato de clorexidina 0,12% <sup>α</sup> e escova dentária.

#### 4.3 – Anestesia:

Os cães foram sedados previamente com administração de cloridrato de dihidrotiazina<sup>β</sup> por via intramuscular na dose de 1,5ml/10kg de peso corpóreo. A anestesia geral foi induzida pela administração de solução de tiopental sódico<sup>γ</sup> (2,5mg/kg) por via intravenosa e complementada com anestesia local com solução de cloridrato de mepivacaína<sup>δ</sup> 2% com adrenalina 1:100.000. Durante as cirurgias a via intravenosa foi mantida com solução de cloreto de sódio (NaCl) 0,9%, possibilitando a hidratação do animal e a administração de doses de manutenção do anestésico.

#### 4.4 – Exodontia:

Para a exodontia dos dentes P2, P3 e P4 (Figura 2) bilaterais da mandíbula, realizou-se uma incisão intrasulcular estendendo-se da distal do P1 até mesial do

---

<sup>α</sup> Periogard®, Colgate–Palmolive, Osasco-SP – Brasil.

<sup>β</sup> Rompum®, Bayer do Brasil S.A., São Paulo/SP – Brasil.

<sup>γ</sup> Tiopental®, Cristália Produtos Químicos e Farm Ltda, Itirapina-SP, Brasil.

<sup>δ</sup> Mepivacaína®, DFL Indústria e Comércio Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

M1 inferiores. Odontosecção com auxílio de brocas<sup>ε</sup>, para peça de mão <sup>ϕ</sup> e motor cirúrgico<sup>γ</sup> em alta rotação sob irrigação abundante de solução de cloreto de sódio (Figura 3), luxação e extração dos referidos dentes (Figura 4). O alvéolo foi curetado e lavado, tendo o tecido gengival suturado em posição com fio CateGute®<sup>η</sup>.

#### 4.5 - Implantes dentários:

Noventa dias após a extração dos dentes foi realizada uma incisão crestal da distal dos P1 até a mesial dos M1 inferiores. Após a elevação do retalho de espessura total e exposição do rebordo ósseo, foram colocados três implantes aleatoriamente em cada lado da mandíbula, sendo um implante de cada Sistema que compreende o estudo (Figura 5).

Os implantes obedeceram as seguintes dimensões:

- Branemark System®<sup>ι</sup> - Fixação STD diâmetro: 4,0mm e comprimento: 10mm e superfície lisa.
- Ankylos®<sup>ϑ</sup> - A11 diâmetro: 3,5mm e comprimento: 11mm, superfície jateada.
- ITI®<sup>κ</sup> - diâmetro: 4,1mm e comprimento: 10mm e superfície SLA (Sand-blasted, large grit, acid-etched / Jateado, Granulação grossa, ataque ácido).

Para a instalação dos implantes, foi seguido o protocolo de brocas seriadas de cada fabricante dos sistemas estudados. Após o preparo dos leitos receptores

---

<sup>ε</sup> Carbide FG® 701, SS White Artigos Dentários Ltda, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

<sup>ϕ</sup> KAVO Dentale Medizinische, Biberach/Riss – Alemanha.

<sup>γ</sup> BLM 600®, VC Driller Equipamentos Eletrônicos Ltda, São Paulo – SP, Brasil.

<sup>η</sup> ETHICON® - Johnson & Johnson Produtos Profissionais, São José dos Campos-SP, Brasil.

<sup>ι</sup> BRANEMARK SYSTEM® - Nobel Biocare, Suécia.

<sup>ϑ</sup> ANKYLOS® - Degussa Dental, Alemanha.

<sup>κ</sup> ITI® - Straumann, Suécia.

dos implantes e instalação dos mesmos, colocou-se os parafusos de cobertura seguido da sutura do tecido gengival com fio Vycril®<sup>6</sup> (Figura 6).

#### **4.6 - Reabertura dos implantes dos sistemas Branemark® e Ankylos®:**

Após 120 dias, foi realizada uma nova incisão apenas na região onde se encontravam os implantes Branemark® e Ankylos® para a exposição dos implantes, e substituição dos parafusos de cobertura pelos respectivos pilares de cicatrização gengival, tendo o tecido suturado com fio CateGute®. Após 15 dias os pilares de cicatrização foram substituídos pelos pilares protéticos de cada sistema estudado (Figura 7).

#### **4.7 - Indução da perimplantite:**

Após 15 dias da instalação dos pilares protéticos iniciou-se a indução da perimplantite com a colocação da ligadura com fio de algodão<sup>7</sup> ao redor dos pilares (Figura 8) posicionados na região cervical dos pilares, propiciando assim o acúmulo de placa bacteriana. Após esta etapa, suspendeu-se qualquer procedimento de controle de placa bacteriana e os animais foram submetidos a uma dieta pastosa composta de ração úmida.

#### **4.8 – Avaliações clínicas:**

---

<sup>6</sup> ETHICON® - Johnson & Johnson Produtos Profissionais, São José dos Campos-SP, Brasil.

<sup>7</sup> Fio de Sutura - GN Injecta Ind. e Com. Ltda, Diadema – SP, Brasil.

O experimento decorreu por 90 dias a contar a partir da indução da perimplantite, onde foram realizadas 4 avaliações clínicas, sendo respectivamente dia 0 (t-0), dia 30 (t-30), dia 60 (t-60) e dia 90 (t-90). Todas avaliações foram realizadas por um mesmo examinador.

A primeira avaliação (t-0), foi realizada antes do início da indução da perimplantite, com o objetivo de informar as condições clínicas do tecido perimplantar sadio.

Nesta etapa, foram analisados os seguintes aspectos:

- **Profundidade de Sondagem:** determinada com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada de Willians, um “stop” endodôntico e um paquímetro (Figura 9). Considerou-se profundidade de sondagem a distância entre a mucosa perimplantar até o ponto onde a sonda periodontal encontrava resistência no sulco perimplantar. Foi realizada uma leitura em cada face do implante (V - vestibular, L – lingual, M – mesial e D – distal) seguida pelo cálculo da média aritmética desses valores.
- **Inserção Clínica:** também determinada com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada de Willians, um “stop” endodôntico e um paquímetro. Considerou-se perda de inserção clínica ( $I_t$ ) a diferença da distância entre a face oclusal do pilar protético de cada implante até o ponto onde a sonda periodontal encontrava resistência no sulco perimplantar no período  $t$  ( $A_t$ ) e o valor desse mesmo parâmetro em t-0 ( $A_0$ ), sendo:  $I_t = A_t - A_0$  (Figura 10). Também foi realizada uma leitura em cada face do implante (V - vestibular, L – lingual, M – mesial e D – distal) seguida pelo cálculo da média aritmética desses valores.

- **Mobilidade:** realização do exame de percussão dos implantes com auxílio do Periotest®<sup>h</sup> (Figura 11), com a ponta ativa do aparelho paralelo ao solo, sempre no terço médio de cada pilar. No visor do aparelho é fornecido o valor de Periotest®. Foram realizadas 3 leituras em cada implante, determinando a média aritmética entre esses valores.

#### 4.9 – Método estatístico:

Para a análise dos resultados foi utilizada técnica não paramétrica. Aplicou-se a análise de variância, por postos, de Friedman (SIEGEL e CASTELLAN, 1988), com o objetivo de comparar, em separado para cada sistema de implante e para cada lado da mandíbula, os valores de inserção clínica, profundidade de sondagem e valores de Periotest®, observados nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90 após a instalação dos implantes.

Em todos os testes fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de significância.

---

<sup>h</sup> Periotest® - Gulden, Alemanha.



Figura 2. Visualização dos segundo, terceiro e quarto pré-molares inferiores.

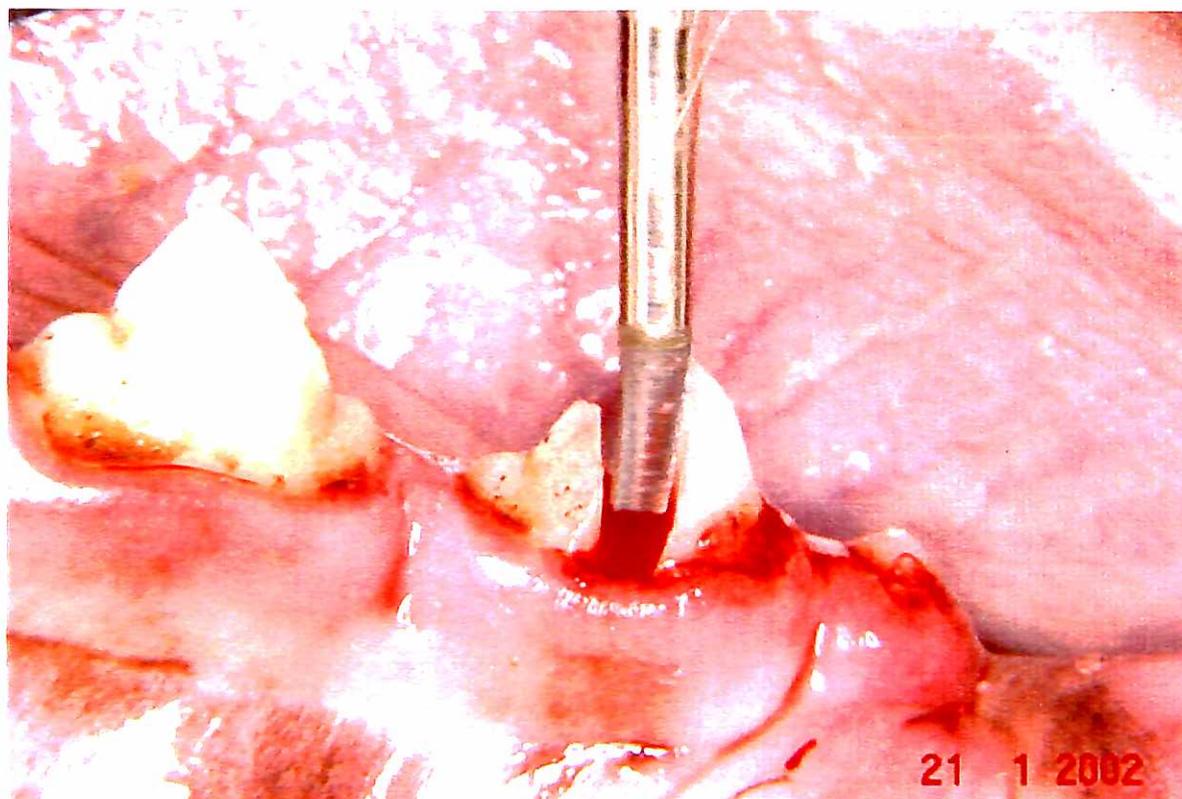


Figura 3. Odontosecção para exodontia dos pré-molares.

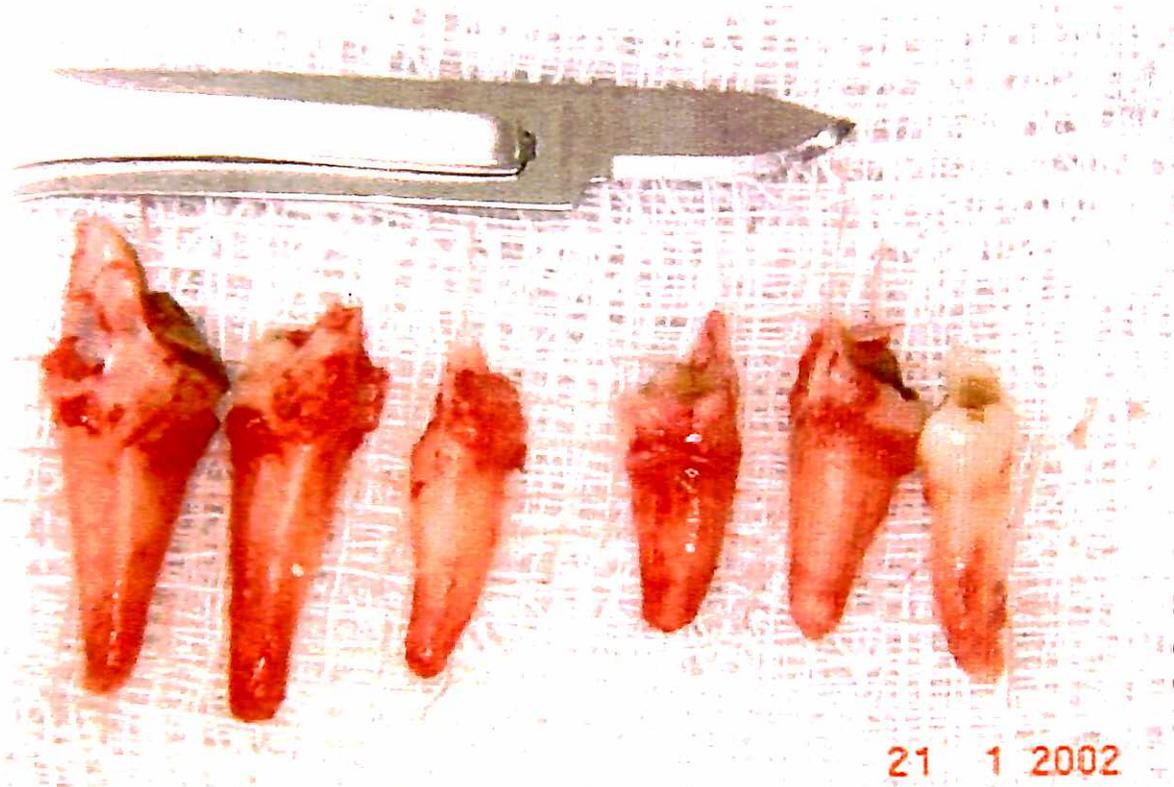


Figura 4. Segundo, terceiro e quarto pré-molares extraídos.

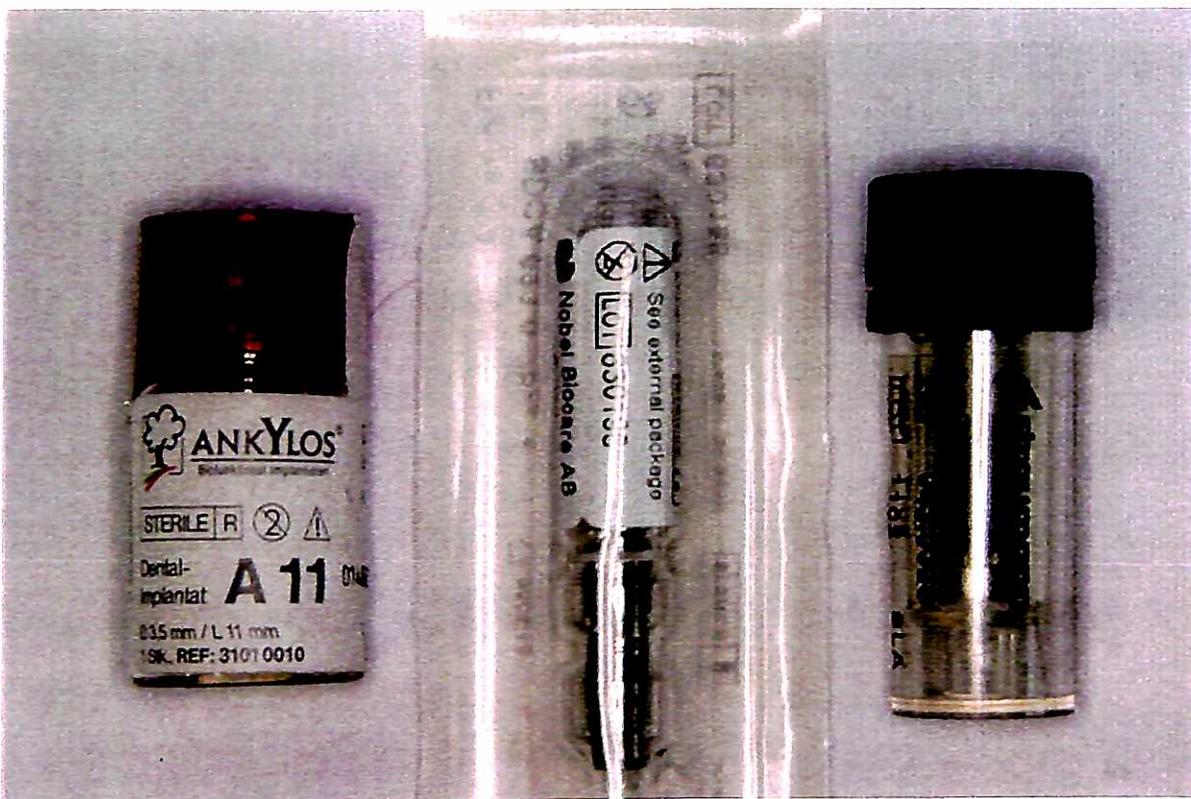
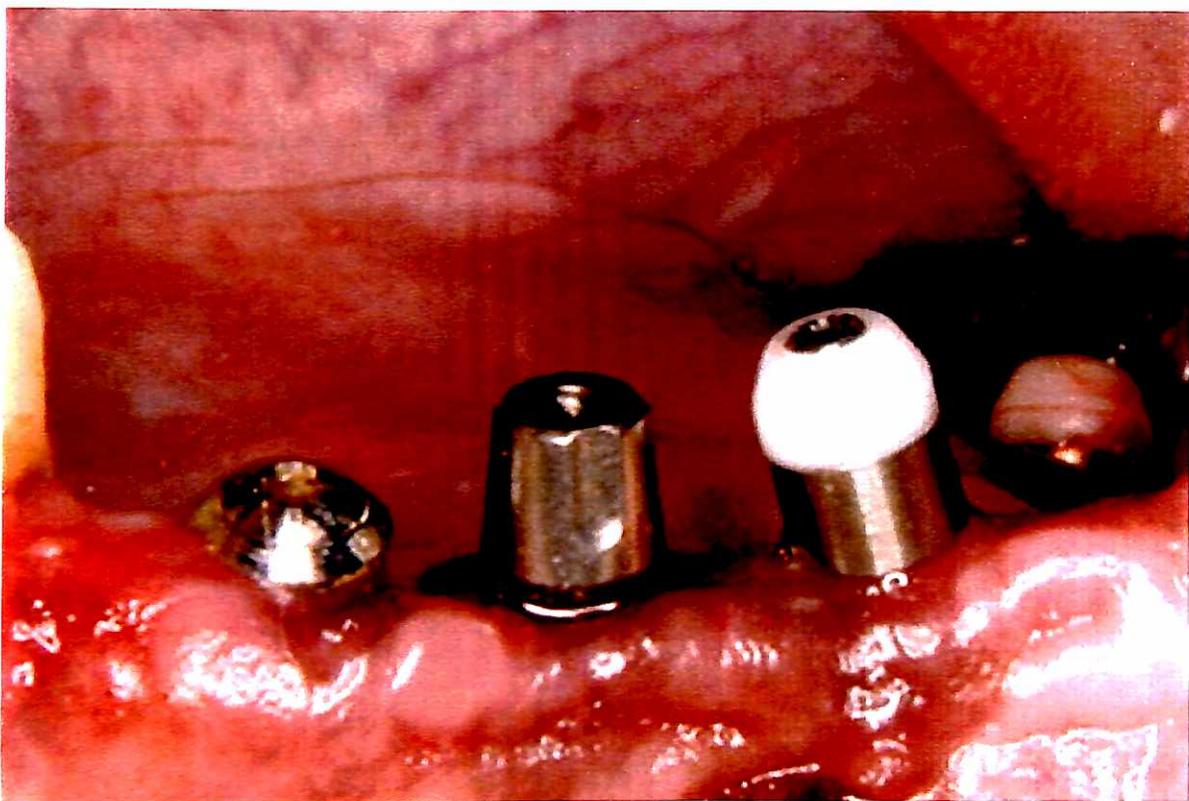


Figura 5. Ilustração das embalagens dos implantes dos sistemas Ankylos®, Branemark® e ITI®.



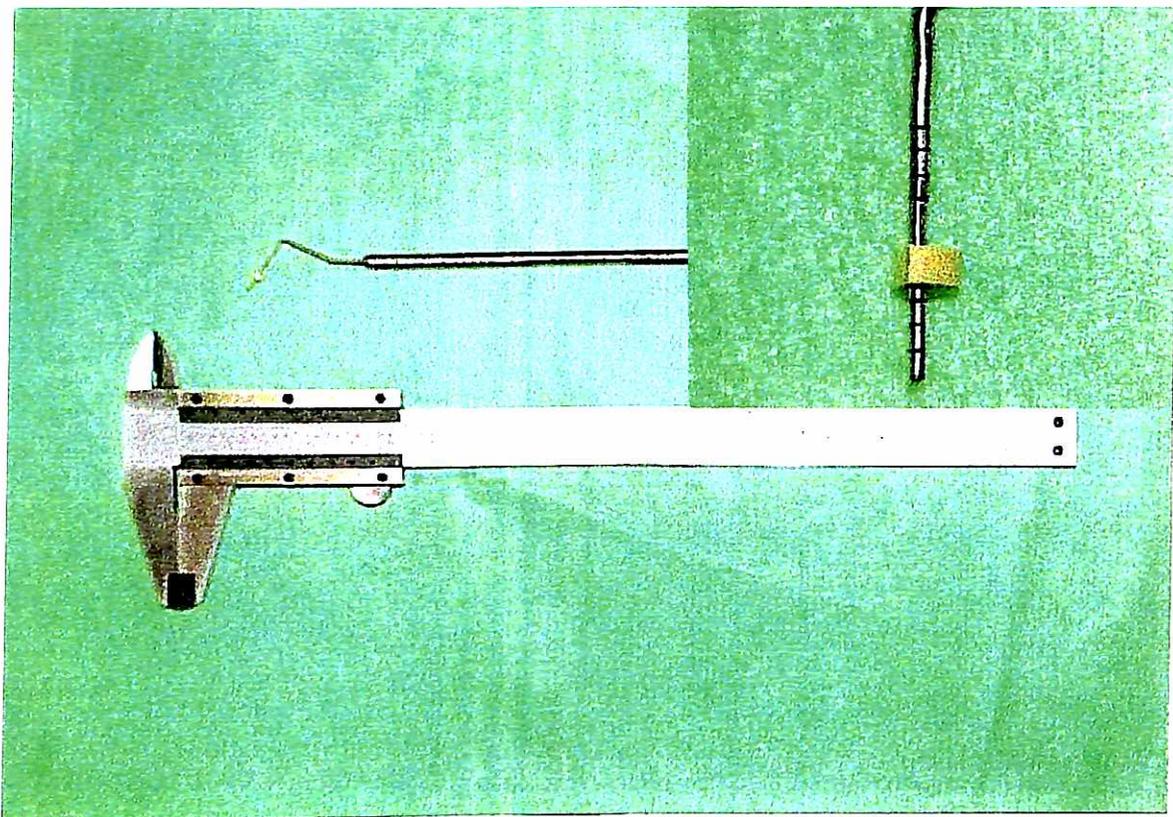
**Figura 6.** Região implantada suturada com o implante do sistema ITI exposto à cavidade bucal.



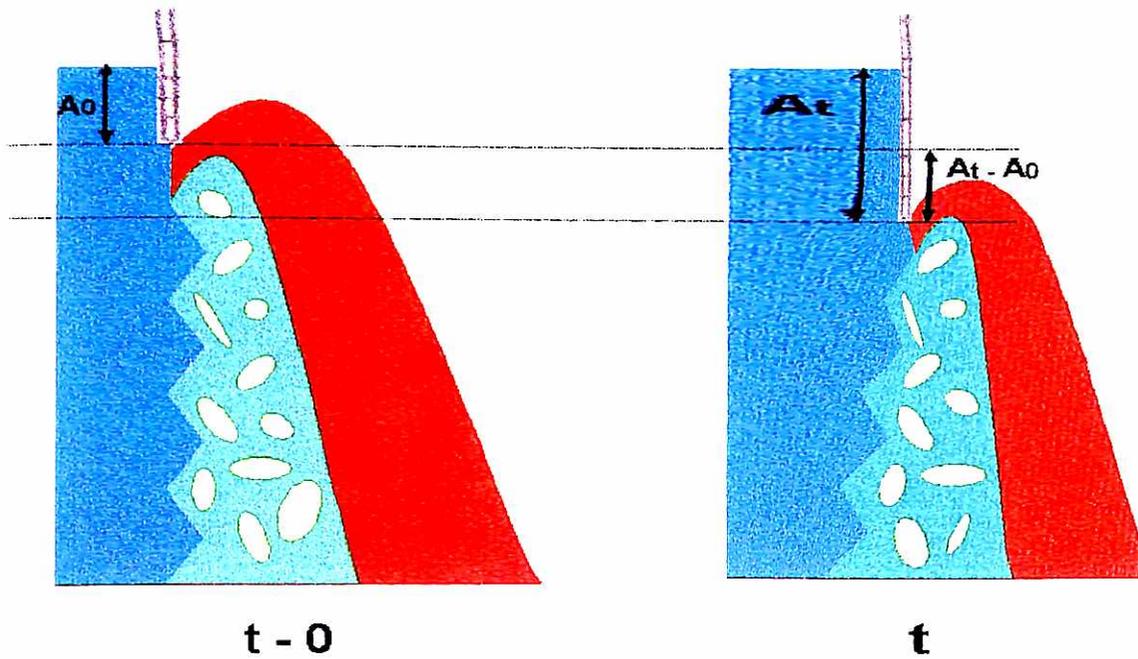
**Figura 7.** Implantes após 4 meses de osseointegração, com seus pilares protéticos posicionados.



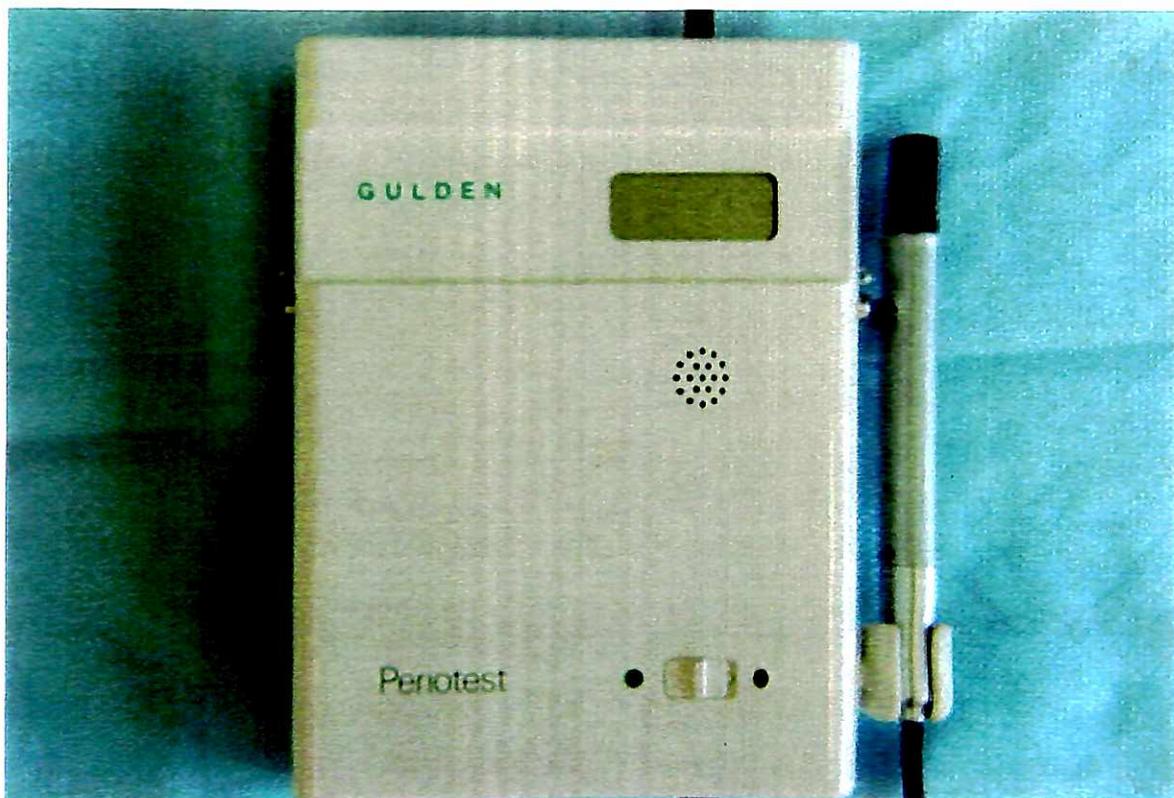
**Figura 8.** Ligaduras de fio de algodão posicionadas para indução da perimplantite.



**Figura 9.** Sonda periodontal de Willians, em evidência o posicionamento do "stop" endodôntico para realização das leituras e, inferiormente à sonda, o paquímetro.



**Figura 10.** Esquema da determinação da perda de inserção clínica nos implantes.



**Figura 11.** Periotest® para avaliação da mobilidade clínica dos implantes.

---

**5 - RESULTADOS**

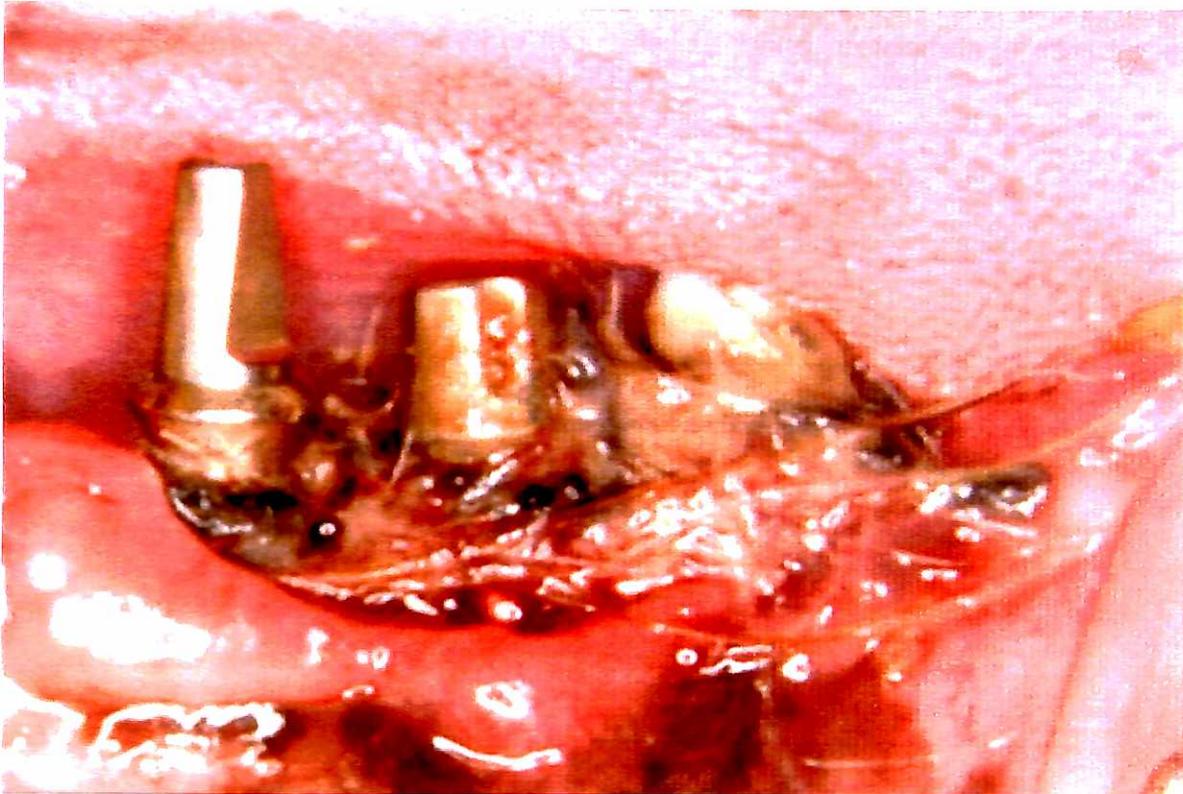
## 5 - RESULTADOS

No ato da cirurgia de reabertura dos implantes Branemark® e Ankylos® para a instalação dos pilares de cicatrização, observou-se que em 10 implantes instalados de cada sistema houve a perda de 7 implantes Ankylos®, 2 implantes Branemark® e 2 do sistema ITI®, representando uma perda de 70%, 20% e 20% respectivamente (Tabela 1). No desenrolar do estudo ainda pôde-se observar a perda de mais um implante do sistema ITI® e um do sistema Branemark®, respectivamente em t-0 e t-90. Ao final do trabalho, observou-se a presença de 3 implantes Ankylos®, 7 Branemark® e 7 ITI® na cavidade bucal dos cães.

**Tabela 1.** Representação de implantes instalados e número de implantes perdidos na fase de reabertura dos implantes.

<b>Implantes</b>	<b>ANK</b>	<b>BRA</b>	<b>ITI</b>
<b>Instalados</b>	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)
<b>Perdidos</b>	7 (70%)	2 (20%)	2 (20%)

Após o período de indução da perimplantite, clinicamente observou-se uma mucosa edemaciada, avermelhada e com alguns pontos de sangramento, caracterizando a presença de processo inflamatório. Era nítida a destruição causada aos tecidos perimplantares, sendo perceptível recessão gengival ao redor dos implantes (Figura 12).



**Figura 12.** Em t-90 observa-se grande acúmulo de resíduos ao redor dos implantes e migração apical da mucosa ao redor dos implantes.

Os valores de profundidade de sondagem após análise de variância de Friedman ( $P=0,05$ ), mostraram que apenas os implantes dos sistemas Ankylos® (t-0 =4,07mm e t-90=6,07mm) e ITI® (t-0=3,43mm e t-90=4,02mm) apresentaram aumento significativo da profundidade de sondagem durante o estudo. Quanto a comparação entre os sistemas de implantes estudados observou-se a existência de diferença significativa entre os sistemas estudados, tendo os implantes Ankylos® maior valor para profundidade de sondagem em relação aos demais (Tabela 2 e Figura 13).

**Tabela 2.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo profundidade de sondagem (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Sistema de implante	t-0	t-30	t-60	t-90
ANK	4,07	5,57	5,45	6,07
BRA	3,54	3,80	3,31	3,55
ITI	3,43	4,23	3,81	4,02

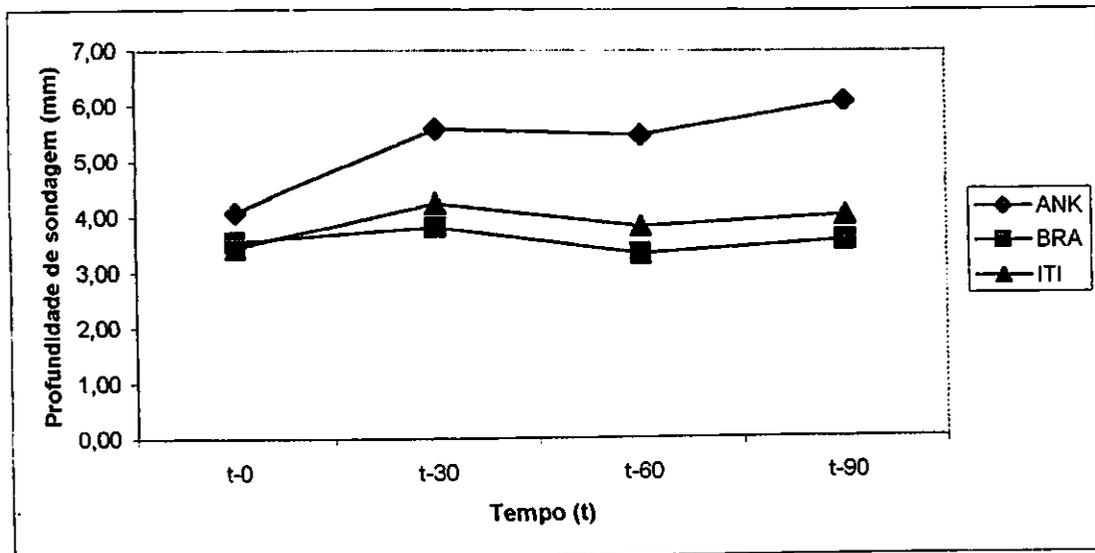
Análise de variância de Friedman (t-0 x t-30 x t-60 x t-90).  $x_r^2$  crítico=7,82 (P=0,05).

ANKYLOS  
 $x_r^2$  calculado = 5,80  
 (NS)

BRANEMARK  
 $x_r^2$  calculado = 0,77  
 (NS)

ITI  
 $x_r^2$  calculado = 12,43  
 (t-0 < t-30; t-0 < t-60 e t-0 < t-90)

Análise de variância de Friedman (ANK x BRA x ITI),  $x_r^2$  crítico=7,82 (P=0,05). ANK > BRA > ITI.



**Figura 13.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo profundidade de sondagem (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Todos os sistemas de implantes apresentaram perda de inserção clínica significativa entre t-0 e t-90, entretanto, comparando-se os sistemas entre si, houve diferença significativa apenas entre Ankylos® (t-90=4,31) e Branemark® (t-90=1,25), ou seja, os implantes do sistema Ankylos® apresentaram maior perda de inserção, (Tabela 3 e Figura 14).

**Tabela 3.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo perda de inserção clínica (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Sistema de implante	t-0	t-30	t-60	t-90
ANK	0,00	2,62	3,15	4,31
BRA	0,00	1,25	1,14	1,25
ITI	0,00	1,81	1,83	2,53

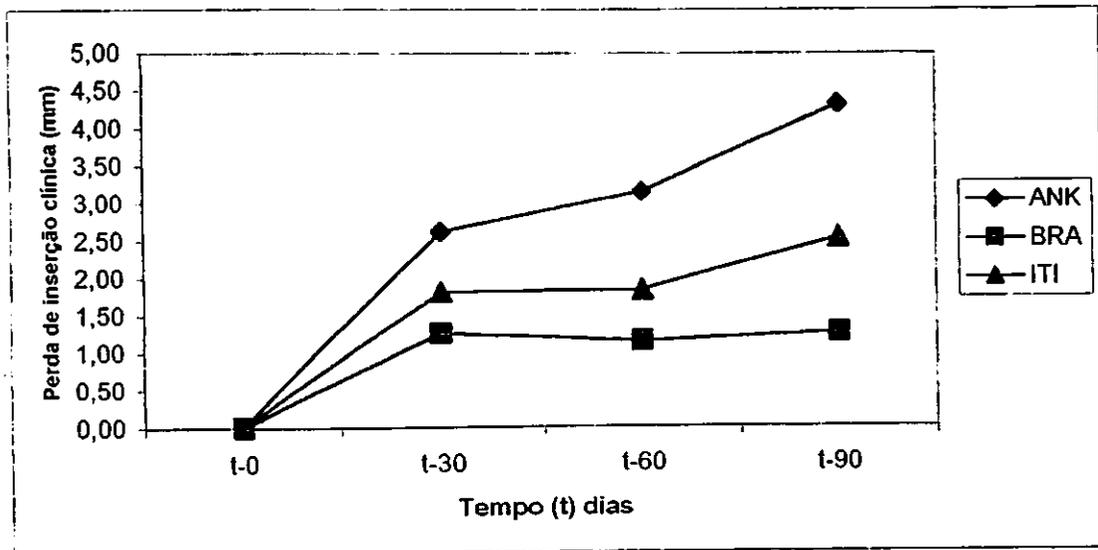
Análise de variância de Friedman (t-0 x t-30 x t-60 x t-90),  $\chi_r^2$  crítico=7,82 (P=0,05).

ANKYLOS  
 $\chi_r^2$  calculado = 8,20  
(t-0 < t-90)

BRANEMARK  
 $\chi_r^2$  calculado = 12,77  
(t-0 < t-60 e t-0 < t-90)

ITI  
 $\chi_r^2$  calculado = 17,40  
(t-0 < t-60 e t-0 < t-90)

Análise de variância de Friedman (ANK x BRA x ITI),  $\chi_r^2$  crítico=7,82 (P=0,05). ANK > BRA.



**Figura 14.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo perda de inserção clínica (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Quanto a mobilidade dos implantes, a análise dos valores de Periotest® mostraram que apenas os implantes do sistema Branemark® e ITI® apresentaram diferença significativa entre t-0 e t-90, havendo perda da estabilidade dos implantes. Porém, comparando-se os sistemas entre si, observou-se que houve diferença significativa entre todos os sistemas, ou seja, os implantes Ankylos® com os maiores

valores de Periotest® e os implantes ITI® com os menores valores, sendo estes mais estáveis que os demais (Tabela 4 e Figura 15).

**Tabela 4.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo valor de Periotest® nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Sistema de implante	t-0	t-30	t-60	t-90
ANK	+4	+5	+7	+7
BRA	+2	+5	+6	+7
ITI	-2	0	+3	+3

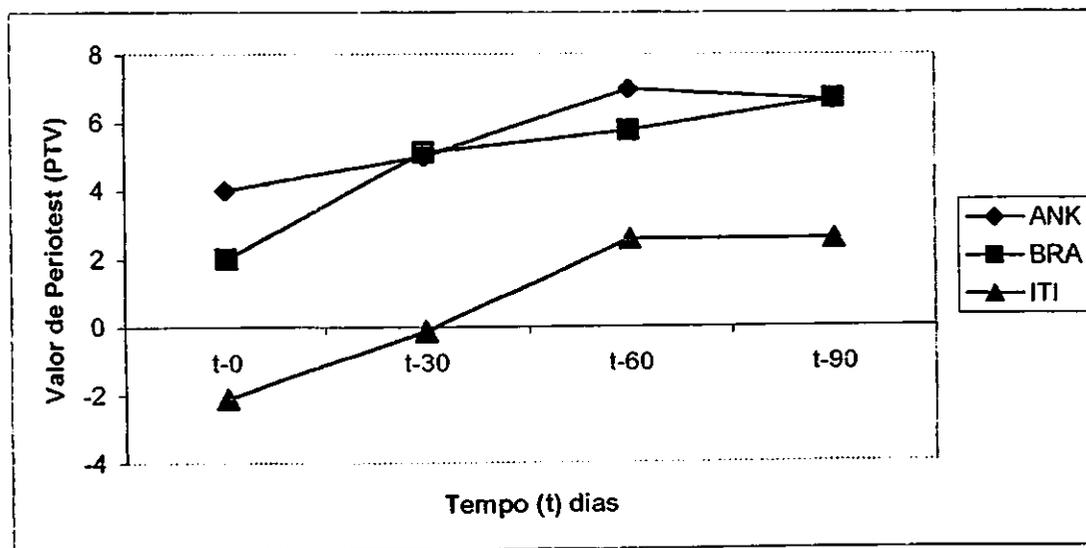
Análise de variância de Friedman (t-0 x t-30 x t-60 x t-90),  $\chi^2$  crítico=7,82 (P=0,05).

**ANKYLOS**  
 $\chi^2$  calculado = 4,62  
 (NS)

**BRANEMARK**  
 $\chi^2$  calculado = 11,76  
 (t-0 < t-30; t-0 < t-90)

**ITI**  
 $\chi^2$  calculado = 18,00  
 (t-0 < t-60; t-0 < t-90 e t-30 < t-90)

Análise de variância de Friedman (ANK x BRA x ITI),  $\chi^2$  crítico=7,82 (P=0,05). ANK > BRA > ITI.



**Figura 15.** Diagrama de cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo valor de Periotest® nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

Em todos estes 3 parâmetros analisados, observou-se que não houve diferença significativa entre os lados direito e esquerdo da mandíbula, sendo assim não houve distinção de lado nas análises realizadas.

---

**6 - DISCUSSÃO**

## 6 - DISCUSSÃO

Após o período de osseointegração (4 meses) no momento da instalação dos pilares protéticos observou-se a perda de alguns implantes, sendo 7 Ankylos®, 2 Branemark® e 2 ITI® dos 10 instalados de cada sistema. Desta forma, supõe-se que devido à necessidade de se instalar os implantes Ankylos® 1mm abaixo da crista óssea alveolar, de acordo com o fabricante, provavelmente em cães, o mesmo não deva apresentar uma estabilidade primária desejável para se promover a osseointegração em um período de 4 meses, como ocorre nos demais sistemas.

A sondagem periodontal é um artifício comumente utilizado para se determinar o grau da perda de inserção clínica e diagnosticar a doença periodontal. Este procedimento também tem sido utilizado na implantodontia com o intuito de se avaliar a inserção clínica ao redor dos implantes, não havendo efeitos negativos ao tecido mole perimplantar e nem mesmo comprometendo a longevidade dos implantes (ETTER et al., 2002). Entretanto, existem alguns fatores que contribuem para os erros de avaliação que devem ser considerados, como: dimensão e posicionamento da sonda, referências para sondagens, ausência de uma escala da sonda precisa, força de sondagem não padronizada e condição gengival (ARMITAGE et al. 1977), por isso torna-se importante que as avaliações sejam feitas sempre por um mesmo examinador e mesma sonda, preferencialmente nos mesmos locais de sondagem.

A resistência de sondagem ao redor da mucosa perimplantar é diferente da gengiva que envolve o dente, podendo ser observado que a penetração da sonda é maior no tecido perimplantar que no tecido periodontal (ERICSSON & LINDHE,

1993). Vários estudos demonstram que a profundidade de sondagem média de um implante estável é de aproximadamente 3 mm (ADELL ET AL., 1981; BUSER ET AL., 1990,1991; COX & ZARB, 1987; CHAYTOR ET AL., 1991; APSE ET AL., 1991; QUIRYNEN ET AL., 1991), para os implantes ITI® a média encontrada na literatura foi de 2,74 mm (BUSER ET AL., 1990) e 3,13 mm (BUSER ET AL., 1991). No presente trabalho a média da profundidade de sondagem em tecidos sadios foi de 4,07mm para os implantes Ankylos®, 3,54 mm para os implantes Branemark® e 3,43 mm para os implantes ITI®. A diferença entre estes valores pode ser devido à morfologia de cada implante e espessura de mucosa perimplantar que podem influenciar nas sondagens. Lang et al. (1994) relataram que além da forma do implante a textura da superfície também pode influenciar na sondagem e ocasionalmente torná-la impossível de ser realizada. O aumento dos valores da profundidade de sondagem ao redor dos implantes com perimplantite pode representar um parâmetro clínico para se determinar a estabilidade ou a patogenicidade da lesão perimplantar, isto está de acordo com estudos realizados em animais (LINDHE et al., 1992; LANG et al., 1993, 1994; SCHOU et al., 1993) e em humanos (QUIRYNEN et al. 1991).

No presente trabalho após o posicionamento subgingival da ligadura de algodão ao redor dos implantes e a eliminação do controle de higiene bucal dos cães, foi possível observar o acúmulo de placa bacteriana em todos os implantes. Este fato promoveu uma contínua perda de inserção clínica e aumento da profundidade de sondagem em todos os implantes, como relataram Schou et al. (1993), assim como também foi possível observar o aumento dos valores de Periotest®, representando o aumento da mobilidade dos implantes. Após o período

de 90 dias de estudo, a média da profundidade de sondagem para os implantes Ankylos®, Branemark® e ITI® foi, respectivamente, 6,07mm, 3,55mm e 4,02mm.

A utilização do Periotest® tem como objetivo avaliar o grau de mobilidade clínica dos implantes. Os valores de Periotest® são graduados numa escala de -8 a +50, determinada por cálculos matemáticos, onde o menor valor indica a ausência de mobilidade. As análises em implantes mostraram que quanto menor é o valor de Periotest® maior é a estabilidade do implante, devendo então, os valores estarem, preferivelmente, abaixo de 0. Entre +3 e +8 existe uma mobilidade sub-clínica e acima de +9 considera-se o implante como perdido (OLIVÉ & APARICIO, 1990). Neste trabalho, os implantes ITI® apresentaram os menores valores iniciais (t-0) de Periotest®, isto sugere que por apresentarem uma superfície irregular possa existir uma osseointegração de melhor qualidade em relação aos implantes Branemark® que apresentam superfície lisa, porém, com a indução da perimplantite estes dois sistemas de implantes apresentaram valores de Periotest® semelhantes. Desta forma sugere-se que na ausência de patologias os implantes ITI® podem apresentar maior estabilidade clínica em relação aos implantes Branemark®.

Após as análises estatísticas dos resultados do presente trabalho observou-se que a metodologia empregada é eficiente para o estudo da perimplantite em cães. Em relação aos parâmetros propostos neste estudo, os implantes do sistema Ankylos® foram os que apresentaram os maiores valores quando comparados com os implantes dos sistemas Branemark® e ITI®, que se mostraram semelhantes quanto à profundidade de sondagem e perda de inserção clínica no desenvolver do estudo, porém os implantes ITI® apresentaram-se mais estáveis quando comparados com os demais.

---

**7 - CONCLUSÕES**

## 7 - CONCLUSÕES

1. Quando analisados os parâmetros clínicos deste estudo, todos os sistemas de implantes estudados apresentaram-se susceptíveis à perimplantite induzida com ligadura de fio de algodão.
2. Os implantes do sistema Ankylos® apresentaram os maiores valores de profundidade de sondagem, perda de inserção clínica e mobilidade.
3. Os implantes dos sistemas Branemark® e ITI® mostraram-se semelhantes quanto à profundidade de sondagem e perda de inserção clínica.
4. Os implantes do sistema ITI® apresentaram-se mais estáveis quando comparados com os implantes do sistema Branemark®, que por sua vez mostraram-se mais estáveis que os implantes Ankylos®.

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELL, R. et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg** v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981.

ALBREKTSSON, T. et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986.

ALBREKTSSON, T. et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. **J Periodontol**. v. 59, n. 5, p. 287-296, mai, 1988.

APSE, P. et al. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: peri-implant mucosal response. **Int J Periodontics Restorative Dent**. v. 11, n. 2, p. 94-111, 1991.

ARMITAGE, G.C.; SVANBERG, G.K.; LOE, H. Microscopic evaluation of clinical measurements of tissue attachment levels. **J Clin Periodontol**. v. 4, n. 3, p. 173-190, 1977.

BARON, M. et al. Experimentally induced peri-implantitis: a review of different treatment methods described in the literature. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 15, n. 4, p. 533-544, jul-ago. 2000.

BECKER, W. et al. A prospective multicenter clinical trial comparing one- and two-stage titanium screw-shaped fixtures with one-stage plasma-sprayed solid-screw fixtures. **Implant Dent Relat Res.** v. 2, n. 3, p. 159-165, 2000.

BERGLUNDH, T. et al. The soft tissue barrier at implants and teeth. **Clin Oral Implants Res.** v. 2, n. 2, p. 81-90, 1991.

BRAGGER, U. et al. Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. **Clin Oral Implants Res.** v. 8, n. 5, p. 412-421, out, 1997.

BUSER, D.; WEBER, H.P.; LANG, N.P. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 1, n.1, p. 33-40, 1990.

BUSER, D. et al. Tissue integration of one-stage ITI implants. 3-year results of a longitudinal study with hollow-cylinder and hollow-screw implants. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 6, n. 4, p. 405-412, 1991.

BUSER, D. et al. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in Beagle dogs. **J Periodontol.** v. 63, n. 3, p. 225-236, 1992.

CHAYTOR, D.V. et al. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: bone level changes. **Int J Periodontics & Restorative Dentistry.** v. 11, n.2, p. 112-125, 1991.

COX, J.F., ZARB, G.A. The longitudinal efficacy of osseo-integrates implants: a 3-year report. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 2, n. 2, p. 91-100, 1987.

ERICSSON, I. et al. Experimental periodontal breakdown in the dog. **Scand J Dent Res**. v. 83, n. 3, p.189-192, mai. 1975.

ERICSSON, I.; LINDHE, J. Probing depth at implants and teeth. **J clin Periodontol**. v. 20, n. 9, p. 623-627, 1993.

ETTER, T.H. et al. Healing after standardized clinical probing of the perimplant soft tissue seal. **Clin Oral Implants Res**. v. 13, n. 6, p. 571-580, 2002.

JOVANOVIC, S.A. The management of peri-implant breakdown around functioning osseointegrated dental implants. **J Periodontol**. v. 64, n. 11 suppl, p. 1176-1183, 1993.

LANG, N.P. et al. Ligature induced periimplant infectiton in cynomolgus monkeys. I. Clinical ans radiographc findings. **Clin Oral Impl Res**. v. 4, n. 1, p. 2-11, 1993.

LANG, N.P. et al. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. **Clin Oral Impl Res**. v. 5, n. 4, p. 191-201, 1994.

LINDHE, J.; HAMP, S.; LÖE, H. Experimental periodontitis in the Beagle dog. **J Periodontal Res**, v. 8, n. 1, p.1-10, 1973.

LINDHE, J. et al. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the Beagle dog. **Clin Oral Implants Res.** v. 3, n. 1, p. 9-16, 1992.

MARINELLO, C.P. et al. Resolution of ligature-induced peri-implantitis lesions in the dog. **J Clin Periodontol**, v. 22, n. 6, p. 475-479, 1995.

MEFFERT, R. Peri-implantitis versus periodontitis. **Dent Econ.** v. 83, n. 3, p. 87-89, 1993.

MOBERG, L.E. et al. Branemark System and ITI Dental Implant System for treatment of mandibular edentulism. A comparative randomized study: 3-year follow-up. **Clin Oral Implants Res.** v. 12, n. 5, p. 450-461, out, 2001.

MOMBELLI, A. et al. Comparison of periodontal and peri-implant probing by depth-force pattern analysis. **Clin Oral Implants Res.** v. 8, n. 6, p. 448-454, 1997.

MORRIS, H.F. et al. The Ankylos endosseous dental implant: assessment of stability up to 18 months with the periotest. **J Oral Implant**, v. 26, n. 4, p. 291-299, 2000.

NEWMAN, M.; FLEMMING, T.F. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. **J Dent Educ.** v. 52, n. 12, p. 737-744, 1988.

NOCITI, F.H. JR; CESCO DE TOLEDO, R.; MACHADO, M.A.; STEFANI, C.M.;

LINE, S.R.; GONCALVES, R.B. Clinical and microbiological evaluation of ligature-induced peri-implantitis and periodontitis in dogs. **Clin Oral Implants Res.** v.12, n.4, p. 295-300, aug, 2001.

OLIVÉ, J.; APARICIO, C. The Periotest method as a measured of osseointegrated oral implant stability. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 5, n. 4, p. 390-400, 1990.

PERSSON, L.G. et al. Guided bone regeneration in the treatment of periimplantitis. **Clin Oral Implants Res.** v. 7, n. 4, p. 366-372, dez, 1996.

PERSSON, L.G. et al. Re-osseointegration after treatment of peri-implantitis at different implant surfaces. An experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res.** v. 12, n. 6, p. 595-603, 2001.

QUIRYNEN, M. et al. Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting an overdenture. A 4-year retrospective study. **J Clin Periodontol.** v. 18, n. 10, p. 719-728, 1991.

QUIRYNEN, M. et al. The reliability of pocket probing around screw type implants. **Clin Oral Impl Res.** v. 2, n. 4, p. 186-192, 1991.

ROMANOS, G.E.; NENTWIG, G.H. Single Molar Replacement with a progressive thread design implant system: a retrospective clinical report. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 15, n. 6, p. 831-836, 2000.

SCACCHI, M. The development of the ITI® dental implant system. Part 1: A review of the literature. **Clin Oral Impl Res.** v. 11(suppl n.1), p. 8-21, 2000.

SCHOU, S. et al. Ligature induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth. **Clin Oral Impl Res.** v. 4, n. 1, p. 12-22, 1993.

SCHULTE, W. et al. Periotest--a new measurement process for periodontal function. **Zahnarztl Mitt** v. 73, n. 11, p. 1229-1230, 1983.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, N.J. Nonparametric statistics. Second edition. McGRAW – Hill. Int. Ed. – N. York. p.399, 1988.

SMITH, D.E.; ZARB, G.A. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. **J Prosthet Dent.** v. 62, n. 5, p. 567-572, 1989.

TILLMANN, H.W. et al. Evaluation of three different dental implants in ligature-induced peri-implantitis in the Beagle dog. Part I. Clinical Evaluation. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 12, n. 5, p. 611-620, 1997.

TILLMANN, H.W. et al. Evaluation of three different dental implants in ligature-induced peri-implantitis in the Beagle dog. Part II. Histology and microbiology. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 13, n. 1, p. 59-68, 1998.

VAN STEENBERGHE, D. et al. Periodontal indices around natural and titanium

abutments: a longitudinal multicenter study. **J Periodontol.** v. 64, n. 6, p. 538-541, 1993.

WALKER, L.; MORRIS, H.F.; OCHI, S. Periotest values of dental implants in the first 2 years after second-stage surgery: DICRG intern report no. 8. Dental Implant Clinical Research Group. **Implant Dent.** V. 6, n. 3, p. 207-212, 1997.

WOOD, G.D.; HAJJAR, A. A retrospective survey of patients treated with one-stage (ITI) endosseous implants. **Dent Update.** v. 24, n. 1, p. 19-23, 1997.

---

**APÊNDICE**

## APÊNDICES

**Tabela A.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo profundidade de sondagem (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

implante	ANKYLOS				BRANEMARK				ITI			
	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60	t-90
cão												
1D	-	-	-	-	3,87	4,13	3,47	4,53	5,03	5,49	5,14	7,82
1E	2,56	4,16	3,16	5,30	2,48	4,37	2,76	3,00	4,36	4,68	4,38	3,90
2D	-	-	-	-	-	-	-	-	2,29	2,83	3,08	3,05
2E	-	-	-	-	2,91	2,88	2,97	3,30	2,37	4,03	3,35	3,24
3D	-	-	-	-	3,43	4,58	3,23	2,90	2,59	2,93	3,22	2,84
3E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4D	2,73	4,36	3,43	3,52	3,99	4,37	3,18	-	2,69	4,06	3,66	3,37
4E	-	-	-	-	3,30	3,48	3,92	3,82	2,57	5,61	3,81	3,86
5D	6,93	8,18	9,76	9,40	3,16	3,27	3,34	2,85	5,52	-	-	-
5E	-	-	-	-	5,17	3,34	3,64	4,47	-	-	-	-
MÉDIA	4,07	5,57	5,45	6,07	3,54	3,80	3,31	3,55	3,43	4,23	3,81	4,02

**Tabela B.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo perda de inserção clínica (mm) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

implante	ANKYLOS				BRANEMARK				ITI			
	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60	t-90
cão												
1D	-	-	-	-	0,00	0,38	0,37	1,54	0,00	0,85	0,55	3,45
1E	0,00	1,82	1,46	4,21	0,00	2,43	1,03	1,50	0,00	1,47	1,62	2,04
2D	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,71	1,08	1,28
2E	-	-	-	-	0,00	0,45	0,72	1,21	0,00	2,05	2,29	2,55
3D	-	-	-	-	0,00	2,07	0,88	0,70	0,00	1,08	1,62	2,11
3E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4D	0,00	4,45	4,66	5,03	0,00	3,52	3,44	-	0,00	2,15	2,34	2,80
4E	-	-	-	-	0,00	0,82	1,88	1,97	0,00	4,36	3,35	3,49
5D	0,00	1,57	3,32	3,70	0,00	0,49	0,71	0,87	0,00	-	-	-
5E	-	-	-	-	0,00	-0,14	0,14	0,99	-	-	-	-
MÉDIA	0,00	2,62	3,15	4,31	0,00	1,25	1,14	1,25	0,00	1,81	1,83	2,53

**Tabela C.** Cães com sistemas de implantes dentários Ankylos®, Branemark® e ITI® submetidos à perimplantite induzida, segundo valor de Periotest® (PTV) nos períodos t-0, t-30, t-60 e t-90.

implante	ANKYLOS				BRANEMARK				ITI			
	cão	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60	t-90	t-0	t-30	t-60
1D	-	-	-	-	+2	+6	+5	+5	-4	+4	+5	+6
1E	-1	-1	+2	0	-3	+4	+5	+5	-3	+1	+4	+5
2D	-	-	-	-	-	-	-	-	-4	-1	+2	0
2E	-	-	-	-	+3	+5	+5	+9	-4	-4	+5	+1
3D	-	-	-	-	+1	+6	+1	+5	-6	+1	+1	+3
3E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4D	+8	+11	+11	+8	-1	+2	+13	-	-1	+1	+1	+3
4E	-	-	-	-	+3	+5	+6	+5	-7	-3	0	0
5D	+5	+5	+8	+12	+4	+5	+3	+5	+12	-	-	-
5E	-	-	-	-	+7	+8	+8	+13	-	-	-	-
MEDIA	+4	+5	+7	+7	+2	+5	+6	+7	-2	0	+3	+3