

**UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
Pós-Graduação, nível Mestrado  
Concentração: Implantodontia**

**MARIANA DINIZ BISI DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE FLUIDOS EM IMPLANTES COM  
CONEXÃO DO TIPO CONE-MORSE.**

**São Paulo  
2007**

**MARIANA DINIZ BISI DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE FLUIDOS EM  
IMPLANTES COM CONEXÃO DO TIPO CONE-MORSE.**

**"Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Implantodontia do programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Santo Amaro, sob a orientação do Prof.Dr. Claudio Luiz Sendyk."**

**São Paulo  
2007**

B.....  
Class. 111.61.....  
Cutter.....  
Patri nº 3856.....  
Tipo entrada 111.61.....  
Nota Fiscal.....  
Data rec. 23.1.10.....  
Preço.....  
Origem.....

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

S236a Santos, Mariana Diniz Bisi dos  
Avaliação da infiltração de fluidos em implantes com  $\alpha$   
nexão do tipo cone-morse / Mariana Diniz Bisi dos Santos  
Orientação do Prof. Dr. Claudio Luiz Sendyk. – São Paulo  
2007.  
81p.

Dissertação (Mestrado). Área de Concentração em In  
plantodontia. Faculdade de Odontologia. Universidade de  
Santo Amaro.

1. Implante osseointegrado 2. Corante 3. Infiltração 4.  
Conector protético I. Título

**AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE FLUIDOS EM IMPLANTES COM CONEXÃO DO TIPO CONE-MORSE.**

Mariana Diniz Bisi dos Santos

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Odontologia a Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro. Área de Concentração em Implantodontia.

Data de Aprovação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

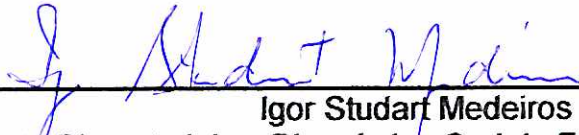
**BANCA EXAMINADORA**



---

Claudio Luiz Sendyk

Prof. Dr. Depto Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo



---

Igor Studart Medeiros

Prof. Dr. Depto Biomateriais e Bioquímica Oral da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo



---

Regina Tamaki

Prof. Dra. Depto Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

CONCEITO FINAL: \_\_\_\_\_

Aos meus amados pais e Pedro e Fátima, que nunca mediram esforços para me ver crescer e realizar meus sonhos. São a minha fonte de inspiração. Dedico interinamente, de todo o coração, esta obra.

Aos meus irmãos Bruno e Pedrinho, que sempre estiveram do meu lado, me dando apoio, amizade, amor, companheirismo. São os meus eternos melhores amigos.

Ao Sérgio, que com amor, compreensão e paciência esteve comigo durante todo o período da pós-graduação, além de companheiro foi um excelente professor de Implantodontia, tornando tudo mais interessante, prazeroso e divertido.

## **Agradecimentos**

Ao Prof. Dr. Claudio Luiz Sendyk, pela orientação e ensinamentos. Sempre com muita presteza e paciência, me mostrou caminhos sólidos e me deu oportunidades valiosas de aprendizado ao seu lado, tanto na UNISA, quanto na clínica da FOUSP e no laboratório Ero. Para mim se tornou uma inspiração de profissional e professor, sempre atencioso, sério, sereno, educado, competente e prestativo. Minha admiração e gratidão são enormes.

Ao Prof. Dr. Wilson Sendyk, pela competência e responsabilidade com que conduz o curso de mestrado. Agradeço a atenção sempre despendida a mim e a oportunidade de poder ter convivido com uma pessoa tão especial. Me mostrou com seriedade e segurança um exemplo de profissional.

Aos colegas de curso, Karla, Wander, Ricardo Tanaka, Jonie, Marcelo, Maurício, Ana Luiza, Angélica, Mirna, Ricardo Fortes e João, pela amizade, companhia e troca de experiências. Todos estarão sempre no meu coração, esperando revê-los ainda muitas vezes.

À Flavia Lopes, que me ajudou muito na realização da parte experimental do trabalho, além da disposição em me ajudar e contribuir para o meu aprendizado.

À Dra. Carla Ruffeil, que além de amiga para todas as horas, teve a presteza de me ajudar na realização da estatística da presente pesquisa.

À empresa de implantes Conexão, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

À empresa de implantes Titanium Fix, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

À empresa de implantes Neodente, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

Ao departamento de química da FOU SP, pela doação do corante Rodamina 6G, essencial para realização da pesquisa.

À todas as minhas amigas e amigos, que fazem parte da minha vida e que estarão sempre do meu lado, torcendo pelas minhas conquistas.

## **Resumo**

Uma das possíveis causas de insucesso dos implantes osseointegrados é a periimplantite. É comprovado, na literatura, a infiltração de bactérias no interior dos implantes de conexão hexagonal através da fenda existente entre o implante e seu intermediário. O objetivo da presente pesquisa é avaliar a ocorrência de infiltração de fluidos no interior de implantes com conexão do tipo cone-morse, variando a pressão atmosférica. Os implantes foram divididos em quatro grupos, de acordo com a marca comercial e tipo de sistema. Em um primeiro momento, os implantes foram imersos em solução de corante Rodamina 6G por 32 horas, avaliou-se a infiltração do corante por meio de microscopia óptica. Em um segundo momento, após lavagem dos implantes, estes foram novamente imersos na solução de corante, porém, dessa vez, foi aplicada uma pressão de 700 mmHg por cinco minutos e, posteriormente, realizada nova avaliação por microscopia óptica. Os resultados foram submetidos ao teste estatístico de Fisher, o qual demonstrou não haver significância entre os grupos, tendo a infiltração ocorrido em todos os grupos estudados. Pôde-se concluir que a infiltração de fluidos ocorre nos implantes do tipo cone-morse, chegando ao fundo do implante quando aplicada pressão negativa.

**Palavras-chave:** implante osseointegrado, corante, infiltração, conector protético.

## **Abstract**

One of the possible causes of failure of the osseointegrated implants is the periimplantite. It is proven, in the literature, that bacteria infiltrated inside the implants of hexagonal connection through the existent gap between the implant and abutment. The aim of this research is to evaluate the occurrence of infiltration of fluids inside implants with cone-morse connection, varying the atmospheric pressure. The implants were divided in four groups, in agreement with the commercial mark and system type. In a first moment, the implants were immersed in solution of Rodamina 6G trace by 32 hours, being evaluated the trace infiltration soon afterwards through optical microscopia. In a second moment, after implants cleaned, these were immersed again in the trace solution, however, that time, a pressure of 700 mmHg was applied by five minutes and, later, accomplished new evaluation by optical microscopia. The results were submitted to the Fisher statistical test, which demonstrated no significant difference among the groups, tends the infiltration happened in all of the studied groups. It could be concluded that the infiltration of fluids happens in the cone-morse implants, been greater when applied negative pressure.

**Key-words:** osseointegrated implant, trace, infiltration, prosthetic connector.

## Lista de figuras

Páginas

Figura 1: material utilizado para realização da pesquisa: pinça clínica; alicate de presa; torquímetro; cera 7; chaves digitais; pote de vidro com corante Rodamina 6G.....	38
Figura 2: recipiente de pressão.....	39
Figura 3: microscópio óptico, com câmera acoplada ligada ao computador e luz negra.....	40
Figura 4: imagem é vista no microscópio óptico, o qual tem uma câmera filmadora acoplada, que captura a imagem e a transmite para o computador.....	41
Figura 5: grupo 1 (Neodent).....	43
Figura 6: grupo 2 (Titanium Fix).....	44
Figura 7: grupo 3 (Conexão-corpo único).....	45
Figura 8: grupo 4 (Conexão- parafuso transfixante) .....	46
Figura 9: inserção de pequena bolinha de algodão no fundo do implante.....	47
Figura 10: imagem em microscopia da esfera de algodão sendo inserida no implante.....	48
Figura 11: parafusando o respectivo conector do implante do grupo 3.....	49
Figura 12: aplicando o torque recomendado pelo respectivo fabricante.....	49
Figura 13: imersão da amostra em solução de corante Rodamina 6G, por 32 horas.....	50
Figura 14: remoção dos implantes para lavagem em água corrente.....	51
Figura 15: lavagem do implante em água corrente por 5 minutos.....	52

Figura 16: 1ª avaliação feita na porção cone+parafuso, sendo possível a visualização por microscopia do corante na superfície do conector e parafuso.....	53
Figura 17: 2ª avaliação: visualização do algodão no fundo do implante, sem impregnação do corante.....	54
Figura 18: conjunto de implantes dentro do recipiente que exerceu a pressão.....	55
Figura 19: recipiente que exerce pressão negativa.....	56
Figura 20: 1ª avaliação: conector e parafuso corados pela Rodamina 6G, após ser exercida pressão de 700 mmHg.....	57
Figura 21: 2ª avaliação: fundo do implante com corante.....	58
Figura 22: 2ª avaliação: bolinha de algodão impregnada de corante, após a amostra ter sido submetida a pressão de 700 mmHg.....	59
Figura 23: representação esquemática da primeira avaliação realizada.....	60
Figura 24: representação esquemática da segunda avaliação realizada.....	60

## **Lista de tabelas**

**Páginas**

Tabela I: Divisão dos grupos de acordo com a marca comercial.....	42
Tabela II: Infiltração do corante até a porção do cone-parafuso após 32 horas de imersão em Rodamina 6G.....	62
Tabela III: não ocorreu infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após 32 horas de imersão em Rodamina 6G. ....	63
Tabela IV: infiltração do corante na porção do cone-parafuso do conector após ser submetido à 700mmHg de pressão por cinco minutos.....	64
Tabela V: infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após ser submetido à 700mmHg por cinco minutos.....	65
Tabela VI: resultado da análise estatística.....	66

## **Lista de abreviaturas e siglas**

**°: graus**

**mm: milímetros**

**%: porcentagem**

**mg: miligramas**

**µm: micrometros**

**µl: microlitros**

**atm: atmosfera**

**CM: cone-morse**

**Neo: Neodent**

**Ti: Titanium Fix**

**CoU: Conexão- corpo único**

**CoT: Conexão- parafuso transfixante**

**mmHg: milímetros de mercúrio**

## SUMÁRIO

Páginas

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1. Introdução.....	14
2. Revisão de literatura.....	16
2.1- Implantes osseointegrados e causas de insucesso no tratamento.....	16
2.2- Colonização bacteriana e periimplantite.....	19
2.3- Interface implante-conector.....	22
2.4- Mecanismo do sistema de conexão cone-morse.....	30
2.5- Uso de corantes na avaliação da infiltração de fluidos.....	33
3. Proposição.....	35
4. Materiais e método.....	36
4.1- Materiais utilizados.....	36
4.2- Metodologia utilizada.....	42
5. Resultados.....	62
6. Discussão.....	67
7. Conclusão.....	74
8. Referências.....	75

## Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Claudio Luiz Sendyk, pela orientação e ensinamentos. Sempre com muita presteza e paciência, me mostrou caminhos sólidos e me deu oportunidades valiosas de aprendizado ao seu lado, tanto na UNISA, quanto na clínica da FOUSP e no laboratório Ero. Para mim se tornou uma inspiração de profissional e professor, sempre atencioso, sério, sereno, educado, competente e prestativo. Minha admiração e gratidão são enormes.

Ao Prof. Dr. Wilson Sendyk, pela competência e responsabilidade com que conduz o curso de mestrado. Agradeço a atenção sempre desprendida a mim e a oportunidade de poder ter convivido com uma pessoa tão especial. Me mostrou com seriedade e segurança um exemplo de profissional.

Aos colegas de curso, Karla, Wander, Ricardo Tanaka, Jonie, Marcelo, Maurício, Ana Luiza, Angélica, Mirna, Ricardo Fortes e João, pela amizade, companhia e troca de experiências. Todos estarão sempre no meu coração, esperando revê-los ainda muitas vezes.

À Flavia Lopes, que me ajudou muito na realização da parte experimental do trabalho, além da disposição em me ajudar e contribuir para o meu aprendizado.

À Dra. Carla Ruffeil, que além de amiga para todas as horas, teve a presteza de me ajudar na realização da estatística da presente pesquisa.

À empresa de implantes Conexão, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

À empresa de implantes Titanium Fix, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

À empresa de implantes Neodente, pela doação do material necessário para realização da pesquisa.

Ao departamento de química da FOU SP, pela doação do corante Rodamina 6G, essencial para realização da pesquisa.

À todas as minhas amigas e amigos, que fazem parte da minha vida e que estarão sempre do meu lado, torcendo pelas minhas conquistas.

## Resumo

Uma das possíveis causas de insucesso dos implantes osseointegrados é a periimplantite. É comprovado, na literatura, a infiltração de bactérias no interior dos implantes de conexão hexagonal através da fenda existente entre o implante e seu intermediário. O objetivo da presente pesquisa é avaliar a ocorrência de infiltração de fluidos no interior de implantes com conexão do tipo cone-morse, variando a pressão atmosférica. Os implantes foram divididos em quatro grupos, de acordo com a marca comercial e tipo de sistema. Em um primeiro momento, os implantes foram imersos em solução de corante Rodamina 6G por 32 horas, avaliou-se a infiltração do corante por meio de microscopia óptica. Em um segundo momento, após lavagem dos implantes, estes foram novamente imersos na solução de corante, porém, dessa vez, foi aplicada uma pressão de 700 mmHg por cinco minutos e, posteriormente, realizada nova avaliação por microscopia óptica. Os resultados foram submetidos ao teste estatístico de Fisher, o qual demonstrou não haver significância entre os grupos, tendo a infiltração ocorrido em todos os grupos estudados. Pôde-se concluir que a infiltração de fluidos ocorre nos implantes do tipo cone-morse, chegando ao fundo do implante quando aplicada pressão negativa.

**Palavras-chave:** implante osseointegrado, corante, infiltração, conector protético.

## **Abstract**

One of the possible causes of failure of the osseointegrated implants is the periimplantite. It is proven, in the literature, that bacteria infiltrated inside the implants of hexagonal connection through the existent gap between the implant and abutment. The aim of this research is to evaluate the occurrence of infiltration of fluids inside implants with cone-morse connection, varying the atmospheric pressure. The implants were divided in four groups, in agreement with the commercial mark and system type. In a first moment, the implants were immersed in solution of Rodamina 6G trace by 32 hours, being evaluated the trace infiltration soon afterwards through optical microscopia. In a second moment, after implants cleaned, these were immersed again in the trace solution, however, that time, a pressure of 700 mmHg was applied by five minutes and, later, accomplished new evaluation by optical microscopia. The results were submitted to the Fisher statistical test, which demonstrated no significant difference among the groups, tends the infiltration happened in all of the studied groups. It could be concluded that the infiltration of fluids happens in the cone-morse implants, been greater when applied negative pressure.

**Key-words:** osseointegrated implant, trace, infiltration, prosthetic connector.

## Lista de figuras

Páginas

Figura 1: material utilizado para realização da pesquisa: pinça clínica; alicate de presa; torquímetro; cera 7; chaves digitais; pote de vidro com corante Rodamina 6G.....	38
Figura 2: recipiente de pressão.....	39
Figura 3: microscópio óptico, com câmera acoplada ligada ao computador e luz negra.....	40
Figura 4: imagem é vista no microscópio óptico, o qual tem uma câmera filmadora acoplada, que captura a imagem e a transmite para o computador.....	41
Figura 5: grupo 1 (Neodent).....	43
Figura 6: grupo 2 (Titanium Fix).....	44
Figura 7: grupo 3 (Conexão-corpo único).....	45
Figura 8: grupo 4 (Conexão- parafuso transfixante) .....	46
Figura 9: inserção de pequena bolinha de algodão no fundo do implante.....	47
Figura 10: imagem em microscopia dá esfera de algodão sendo inserida no implante.....	48
Figura 11: parafusando o respectivo conector do implante do grupo 3.....	49
Figura 12: aplicando o torque recomendado pelo respectivo fabricante.....	49
Figura 13: imersão da amostra em solução de corante Rodamina 6G, por 32 horas.....	50
Figura 14: remoção dos implantes para lavagem em água corrente.....	51
Figura 15: lavagem do implante em água corrente por 5 minutos.....	52

Figura 16: 1ª avaliação feita na porção cone+parafuso, sendo possível a visualização por microscopia do corante na superfície do conector e parafuso.....	53
Figura 17: 2ª avaliação: visualização do algodão no fundo do implante, sem impregnação do corante.....	54
Figura 18: conjunto de implantes dentro do recipiente que exerceu a pressão.....	55
Figura 19: recipiente que exerce pressão negativa.....	56
Figura 20: 1ª avaliação: conector e parafuso corados pela Rodamina 6G, após ser exercida pressão de 700 mmHg.....	57
Figura 21: 2ª avaliação: fundo do implante com corante.....	58
Figura 22: 2ª avaliação: bolinha de algodão impregnada de corante, após a amostra ter sido submetida a pressão de 700 mmHg.....	59
Figura 23: representação esquemática da primeira avaliação realizada.....	60
Figura 24: representação esquemática da segunda avaliação realizada.....	60

## Lista de tabelas

Páginas

Tabela I: Divisão dos grupos de acordo com a marca comercial.....	42
Tabela II: Infiltração do corante até a porção do cone-parafuso após 32 horas de imersão em Rodamina 6G.....	62
Tabela III: não ocorreu infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após 32 horas de imersão em Rodamina 6G. ....	63
Tabela IV: infiltração do corante na porção do cone-parafuso do conector após ser submetido à 700mmHg de pressão por cinco minutos.....	64
Tabela V: infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após ser submetido à 700mmHg por cinco minutos.....	65
Tabela VI: resultado da análise estatística.....	66

## Lista de abreviaturas e siglas

°: graus

mm: milímetros

%: porcentagem

mg: miligramas

µm: micrometros

µl: microlitros

atm: atmosfera

CM: cone-morse

Neo: Neodent

Ti: Titanium Fix

CoU: Conexão- corpo único

CoT: Conexão- parafuso transfixante

mmHg: milímetros de mercúrio

## SUMÁRIO

Páginas

Resumo

Abstract

Lista de figuras

Lista de tabelas

1. Introdução.....	14
2. Revisão de literatura.....	16
2.1- Implantes osseointegrados e causas de insucesso no tratamento.....	16
2.2- Colonização bacteriana e periimplantite.....	19
2.3- Interface implante-conector.....	22
2.4- Mecanismo do sistema de conexão cone-morse.....	30
2.5- Uso de corantes na avaliação da infiltração de fluidos.....	33
3. Proposição.....	35
4. Materiais e método.....	36
4.1- Materiais utilizados.....	36
4.2- Metodologia utilizada.....	42
5. Resultados.....	62
6. Discussão.....	67
7. Conclusão.....	74
8. Referências.....	75

## 1. INTRODUÇÃO

O uso dos implantes osseointegrados tornou-se um tratamento cientificamente aceito no conceito odontológico em razão dos resultados obtidos nos estudos experimentais de Brånemark *et al* (1969).

A mucosite periimplantar e, por conseguinte, a evolução da perda óssea ao redor dos implantes e fracasso da osseointegração pode ter vários fatores etiológicos interligados, dentre eles, infecção bacteriana e sobrecarga oclusal. (BURT, 1993).

Dentre os fatores que podem favorecer a colonização bacteriana estão: a má higiene bucal, a doença periodontal preexistente, a topografia da superfície do implante, o desenho do implante e o espaço na interface implante/conector protético. As más adaptações das conexões implante/conector protético possibilitam o crescimento bacteriano, levando à perda do selamento mucoso periimplantar, com alteração dos parâmetros clínicos e microbiológicos dos tecidos periimplantares (BUSER, WARRER, KARRING, 1990; O'MAHONY, MACNEILL, COBB, 2000).

O infiltrado inflamatório na interface implante/conector é sugerido por Ericsson *et al* (1995) como fator relacionado a microorganismos no interior do implante, afirmação que corrobora a opinião de Quirynen e Van Steenberghe (1993), que assevera a probabilidade de contaminação no interior dos implantes, sendo clinicamente observado por mal odor, mucosite perimplantar e periimplantite .

Com o aprimoramento dos sistemas de implantes, foi desenvolvida a conexão do tipo cone-morse, com propostas de direcionamento das cargas no longo eixo do

implante além de eliminar o espaço entre implante/conector pelo emprego de seus cones com angulações precisas e íntimo contato entre suas paredes.

O sistema de conexão do tipo cone-morse propõe o íntimo contato das paredes dos cones com ângulos exatos ( $6^{\circ}$ ,  $8^{\circ}$  ou  $11^{\circ}$ ) e, quanto menor o ângulo, maior a retenção friccional entre as paredes dos cones e melhor a distribuição de forças (NORTON 1999).

Além das vantagens das propriedades mecânicas das conexões do tipo cone-morse, os fabricantes também propõe o percolamento das peças, impedindo a infiltração de fluidos e bactérias.

Objetiva-se avaliar, comparando quatro sistemas de cone-morse, se realmente ocorre o selamento das interfaces. Procurar-se-á variar a pressão atmosférica, a fim de observar se a pressão negativa, poderia influenciar a infiltração de fluidos na interface dos componentes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1- Implantes osseointegrados e causas de insucesso no tratamento.

A função dos implantes osseointegrados está em reter e sustentar as reabilitações protéticas, devolvendo segurança, conforto, função mastigatória e estética aos pacientes reabilitados.

O sucesso dos implantes dentários é altamente dependente da integração entre o implante e os tecidos duros e moles intra-orais.

Para Adell (1981), é tido ainda, como índice de sucesso dos implantes, a perda no primeiro ano de função de 1,5mm da crista óssea marginal seguida de uma perda mínima em torno de 0,2mm anualmente nos anos seguintes.

Os fracassos dos implantes osseointegrados, porém, são factíveis, e são seis os fatores etiológicos responsáveis: trauma cirúrgico, sobrecarga oclusal, periimplantites, tamanho do espaço na interface implante/conector protético, espaço biológico e modulação da crista óssea. (YONN, MISCH e WANG, 2002)

Periimplantite é um processo inflamatório com perda de osso de suporte ao redor dos implantes em função. Para os autores Mombelli e Lang (1998), o sucesso do implante está em obter e manter o selamento do tecido mole periimplantar em sua superfície. A ruptura do selamento possibilita a migração apical do epitélio juncional, a reabsorção óssea e a formação da bolsa periimplantar.

Para Salonen *et al* (1993), a periimplantite também se revela uma das causas do fracasso na osseointegração. Os autores fizeram uma análise retrospectiva, de cinco anos, em 68 pacientes, sendo 26 homens e 42 mulheres, com idades variando entre 21 e 86 anos, que receberam um total de 204 implantes. Verificaram que 14 implantes foram perdidos por falhas na osseointegração e chegaram à conclusão de que os insucessos se devem a fatores como idade avançada, alterações sistêmicas, má higienização e doença periimplantar.

Patologias associadas à retenção dos implantes, comprometendo a manutenção de sua osseointegração, podem levar ao insucesso do tratamento. Os tecidos periodontais e periimplantares possuem muitas características em comum, tanto clínicas como histológicas. Segundo Mckinney, Steflik, Koth (1985), a microbiota subgengival em torno dos implantes deriva dos microrganismos residentes da cavidade bucal.

Em um estudo retrospectivo em implantes que falharam, O'Mahony, Macneil, Cobb (2000) observaram que o desenho de alguns implantes apresentavam áreas retentivas, principalmente na interface implante/conector protético, na interface prótese/conector protético, sobre a superfície do conector, no implante e na prótese, favorecendo o acúmulo de placas. Segundo os autores, o tamanho do espaço implante/conector protético produz um meio ideal para colonização bacteriana.

Brägger *et al* (2001) avaliaram as principais complicações e falhas biológicas em implantes e dentes que receberam próteses fixas parciais durante quatro a cinco anos. Foram acompanhados 85 pacientes que receberam 103 implantes não submersos. As complicações biológicas de maior ocorrência foram a periimplantite e periodontite,

presentes em 10% e 9% dos pacientes, respectivamente. Para os autores, as falhas consideradas tardias nos implantes estão mais associadas à doença periimplantar.

Através de uma extensa revisão da literatura Quirynen, Soete, Van Steenberghe (2002) publicaram os principais riscos de infecção nos implantes dentários. Para os autores, a longevidade dos implantes osseointegrados é comprometida pela presença da sobrecarga oclusal e placa bacteriana, as quais podem induzir à periimplantite. Uma alta proporção de anaeróbios gram negativos, organismos móveis e espiroquetas são os microrganismos presentes na doença periimplantar, muito semelhantes ao das doenças periodontais. Também foi discutida a translocação de bactérias patogênicas de áreas dentadas para regiões periimplantares no mesmo paciente. Finalmente, eles concluíram que os mesmos fatores de risco da doença periodontal são os responsáveis pela periimplantite, tais como fumo e higiene bucal deficitária, podendo o risco ser ainda maior, de acordo com tipo e topografia dos implantes.

Ferrigno *et al* (2002) avaliaram as principais causas de insucesso em 1286 implantes não submersos, em pacientes totalmente edêntulos, por 10 anos. Observaram cinco insucessos pela presença de periimplantite e dois por reabsorção progressiva do osso associada à periimplantite. Durante os exames anuais, a infecção periimplantar pôde ser observada em 18 implantes, e foi considerada como insucesso, o que os autores chamaram de "falha biológica". Desses, oito receberam debridamento mecânico, aplicação tópica de clorexidina 0,5% e antibiótico (metronidazol 2x 500 mg) por 10 dias para controle da infecção; em seis, houve necessidade de intervenção cirúrgica para tentar recuperar a arquitetura dos tecidos moles e duros. Os demais não responderam satisfatoriamente ao tratamento. Os resultados mostraram que, após 10

anos, os implantes atingiram 95,9% de sucesso, com a maior parte dos insucessos relacionados à periimplantite.

## **2.2- Colonização bacteriana e periimplantite.**

O estudo da colonização bacteriana em sítios periodontais e periimplantares vem sendo exaustivo, na tentativa de entender e tratar uma das maiores causas de edentulismo, a periodontite, e de insucesso dos implantes osseointegrados, a periimplantite. Os dois processos inflamatórios apresentam mecanismos patogênicos semelhantes. (LANG *et al*, 1993)

Uma grande atenção deve ser direcionada para pacientes candidatos a receber implantes que apresentam história de doença periodontal, pois, já em 1986, Lekholm *et al* compararam o biofilme supragengival e subgengival presente em implantes com a placa existente em dentes naturais, revelando semelhanças entre as microbiotas.

Pacientes que apresentam formação excessiva de placa bacteriana têm apresentado inflamação gengival na região da interface do implante com sua respectiva conexão protética, resultando em fracasso por volta de 80% dos casos quando instalada a doença periimplantar, o que comprova o efeito da contaminação microbiana sobre a manutenção da osseointegração (BECKER *et al*, 1990).

Em 1991, Becker *et al*, em estudo clínico e microbiológico, descreveram que a microbiota da infecção periimplantar é mista. Avaliando 36 implantes com doença

periimplantar, encontraram a presença de *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Bacteroides Intermedia* e *Bacteroides gingivalis*.

Com relação a microbiota que circunda os implantes sem alterações periimplantares, é similar a que habita o sulco gengival saudável, com predominância de bactérias grampositivas (cocos), outras bactérias não móveis e espiroquetas. Nas regiões onde há alterações periimplantares, ocorre a predominância de bactérias móveis e *Bacteroides intermedia* e *Bacteroides gingivalis* (BAUMAN *et al* 1992a).

No mesmo ano, Bauman *et al* (b), estudando leitões periimplantares e periodontais *in vivo*, afirmaram que a flora bacteriana presente é semelhante, tanto em leitões saudáveis como em comprometidos, em pacientes edentados parciais. No entanto, a microbiota difere quando o paciente é desdentado total. Pode-se verificar, então, o caráter migratório que os microorganismos possuem.

Koka *et al* (1993), observando a colonização bacteriana associada a implantes em pacientes parcialmente desdentados, após o segundo estágio cirúrgico, verificaram que a colonização bacteriana supragengival ocorre em torno de 14 dias, e a colonização subgengival em 28 dias. Portanto, segundo os autores, pode haver uma população bacteriana potencialmente agressiva aos tecidos periimplantares após 14 dias da colocação do cicatrizador.

Mombelli *et al* (1995) analisaram a presença de bactérias relacionadas à doença periodontal com a microbiota presente nos implantes osseointegrados, expostos ao meio bucal por três e seis meses, em 20 pacientes com doença periodontal previamente tratados. Após três meses em duas amostras periimplantares, foram encontradas *Porphyromonas gingivalis*, em seis amostras *Prevotella intermedia*. Quatro pacientes apresentavam *Campylobacter rectus*, após três meses, e dois pacientes

após, seis meses. Espiroquetas estavam presentes em três sítios após três meses e em cinco sítios após seis meses. Os autores concluíram que houve uma alta prevalência de bactérias anaeróbicas relacionadas à doença periodontal no período de três a seis meses de exposição dos implantes ao meio bucal.

Lee *et al* (1999) realizaram um estudo onde examinaram 43 pacientes desdentados parciais que receberam 101 implantes, todos com sucesso clínico. Objetivaram identificar a microbiota periimplantar de acordo com o tipo de restauração protética, tipo de implante, histórico de doença periodontal / periimplantar. Os implantes foram colonizados principalmente por *Streptococcus*, *Capnocytophagae*, *Veillonella parvula*, *Peptostreptococcus micros* e *Fusobacterium nucleatum*. Concluíram eles que a presença ou não de restauração protética pouco influi na microbiota da região. Histórico de doença periodontal ou infecções periimplantares têm grande influência na microbiota, principalmente as bactérias *P. gingivalis* e *B. forsythus*. No entanto, apesar da presença destes microorganismos na região, os implantes encontravam-se osseointegrados e funcionais.

Quirynen *et al* (2001) compararam a relação existente entre a periodontite e a periimplantite em 84 pacientes parcialmente edêntulos, que apresentavam implantes do tipo parafuso com superfície usinada. Durante cinco anos os pacientes foram monitorados por parâmetros periodontais. A perda óssea marginal foi avaliada por meio de radiografias periapicais pela técnica do paralelismo. Esse estudo indicou que o grau de perda óssea em volta dos implantes não foi influenciado pela progressão da doença periodontal nos dentes

Com intuito de estudar a colonização bacteriana ao redor dos implantes osseointegrados, Leonhardt *et al* (2002) realizaram um acompanhamento, durante dez

anos, em 15 pacientes que receberam implantes protocolo Brånemark, que apresentavam doença periodontal prévia tratada. A média de sucesso dos implantes após dez anos foi de 94,7%. Dez anos antes, os pacientes haviam sido submetidos a exames microbiológicos, que detectaram as bactérias *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Capnocytophaga spp.* e *Campylobacter rectus*, presentes no sulco gengival dos dentes normalmente implantados. Após esse período, as mesmas bactérias foram encontradas nos leitos periimplantares. Os resultados do estudo sugerem que a presença desses microorganismos nos referidos leitos não pode ser associada à patologia periimplantar, pois tais bactérias se encontram presentes na microbiota de todos os indivíduos que fizeram parte da amostra. No entanto, foram encontradas também em sulcos periimplantares comprometidos.

### **2.3- Interface implante/conector.**

O conector, pilar, ou intermediário, é a conexão entre o implante e a restauração protética, e tem a função de ancorar tanto próteses unitárias, múltiplas parciais como múltiplas totais. (BOZKAYA e MUFTU, 2003)

Apesar de todos os esforços no desenvolvimento técnico-científico dos sistemas de implantes dentais na busca do sucesso, um dos fatores mais preocupantes é a interface entre o implante e o conector protético. De acordo com Mombelli, Buser e Lang (1988) e Meffert (1988), a existência de más adaptações entre o conector

protético e o implante favorece o desenvolvimento de microrganismos, contribuindo para os insucessos na osseointegração.

Com o intuito de avaliar a colonização bacteriana no interior de implantes, Quirynen e Van Steenberghe (1993) realizaram um estudo *in vivo* em nove pacientes, com reabilitações por meio de implantes com hexágono externo. Foi observada contaminação da parte mais apical dos todos os conectores protéticos. Os autores pensaram em três possibilidades de contaminação: no momento da inserção do conector protético; no momento da remoção do conector protético; ou através de infiltração de fluidos microbianos pela interface implante/conector. Os autores descartaram a possibilidade de contaminação durante a inserção do conector, uma vez que foi selecionado pacientes sem bolsas, sem sangramento, ausência de fluido gengival ativo, além da irrigação dos tecidos periimplantares com clorexidina a 0,2% previamente ao experimento. Também não acreditam na contaminação do conector protético no desparafusar, já que foi cuidadosamente evitada pelo isolamento do sulco periimplantar. A provável contaminação, na opinião dos autores, deve-se à infiltração microbiana dos tecidos periimplantares em direção à parte interna do implante. Os bons resultados a longo prazo, utilizando-se implantes Brånemark, têm mostrado que esta troca de fluidos microbianos parece ter uma relevância clínica limitada.

A fenda na interface implante/conector protético é encontrada em todos os sistemas de implantes estudados na literatura. O seu significado clínico é muitas vezes negligenciado pelos profissionais que utilizam os conectores sem o devido torque indicado pelo fabricante. Goheen *et al* (1994) observaram clinicamente que a aplicação de torque manual favorece um aumento da interface implante / conector protético,

permitindo, assim, troca de fluidos e bactérias entre a parte interna do implante e o meio bucal.

A falta de adaptação nessa interface é capaz de gerar alterações nos tecidos periimplantares, podendo ocorrer diferentes tipos de reações inflamatórias. Ericsson *et al* (1995) observaram, em um modelo animal (cães), essas alterações. Cada cão recebeu seis implantes, sendo que quatro receberam controle de placa bacteriana, e dois não. Os autores verificaram que todas as amostras que receberam rígido controle de placa bacteriana se encontravam clinicamente saudáveis, sendo que o tecido conjuntivo do epitélio juncional estava livre de células inflamatórias. No entanto, no grupo onde não se realizou o controle, houve grande acúmulo de placa e cálculo nos implantes e conectores protéticos. A análise histológica revelou que o infiltrado de células inflamatórias se apresentou em maior quantidade na interface implante / conector, nos dois grupos estudados.

Vidigal Jr. *et al* (1995) encontraram uma variação de 20 $\mu$ m a 150 $\mu$ m na interface implante/conector protético, utilizando microscopia eletrônica de varredura em cinco tipos de implantes dentais de hexágono externo. Os autores acreditam que uma má adaptação pode comprometer a manutenção da osseointegração, em virtude da contaminação a longo prazo.

Acreditando nas reações inflamatórias periimplantares advindas da infiltração bacteriana no interior dos implantes de dois estágios através do espaço entre implante/conector, Jansen, Conrads e Ritchter (1997) estudaram *in vitro* 13 combinações de implante/conector protético de nove sistemas de implantes (com conexões do tipo: cone-morse, hexágono externo e hexágono interno) com o intuito de verificar a contaminação microbiológica e a adaptação marginal na interface

implante/conector protético. Primeiramente foi inoculado 0,5µl de *Escherichia coli* na porção apical do conector protético, adaptado ao implante, sendo o conjunto inserido em meio de cultura e observado por 14 dias. A segunda etapa da pesquisa foi a mensuração da interface conector protético/implante por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que todos os sistemas de implantes tiveram contaminação e a distância média entre o conector protético e o implante foi de 5µm para todos os sistemas. Os autores concluíram que a presença dos espaços, por estarem ao nível da crista óssea alveolar, é muitas vezes a responsável pela colonização bacteriana.

Com intuito de avaliar a relação entre o torque empregado e a infiltração de fluidos na interface implante/conector, Gross, Abramovich, Weiss (1999), avaliaram cinco sistemas de implantes (conexões hexágono externo, hexágono interno e cone-morse). Os conjuntos implante/conector foram acondicionados em um tubo, que foi vedado logo após a interface implante/conector. A parte superior foi deixada em corante e a porção inferior (com ápice do implante cortado), em água destilada. Foi então empregada uma pressão de dois atm no sentido corante-água e avaliado, por espectrofotometria, o quanto de corante foi extravasado no ápice dos implantes. Foi possível concluir que fluidos e micro moléculas são capazes de passar pela interface implante/conector em todos os sistemas avaliados, mesmo quando aplicado o torque recomendado pelos respectivos fabricantes.

Weiss, Kozak e Gross (2000) avaliando sete sistemas de implantes, alertaram para a importância do torque ideal empregado ao parafuso que retém o conector protético, que pode interferir no tamanho do micro-espaço entre o implante/conector protético em razão da necessidade da retirada e colocação dos conectores repetidas

vezes na confecção da prótese. Essa manobra pode comprometer as roscas do parafuso e das partes internas dos implantes, provocando perda progressiva do torque preconizado.

Com o objetivo de avaliar a influência do micro espaço entre implante/conector na reabsorção óssea ao redor do implante não submerso e sem carga oclusal, Hermann *et al* (2001) dividiram 60 implantes em seis grupos, sendo que em todos a interface implante/conector foi colocada 1mm acima do nível da crista óssea. Os grupos A, B e C, tinham um micro espaço de 10 $\mu$ m, 50 $\mu$ m, 100 $\mu$ m, respectivamente, assim como os grupos D, E e F, também respectivamente. A diferença estava em que, nos grupos A, B e C os conectores foram soldados a laser, impedindo qualquer movimentação. Já os grupos D, E e F foram parafusados pelo intermediário. Os autores puderam concluir que a perda óssea maior foi nos grupos não soldados a laser, demonstrando que a micromovimentação influencia mais na perda óssea que o tamanho do micro-espaço entre implante/conector.

Cientes da influência da infiltração bacteriana na interface implante/conector, os autores Rimondini *et al* (2001), avaliaram *in vivo* a contaminação do interior de implantes submetidos à carga oclusal, com o intermediário parafusado, subdividindo-se em dois grupos, com e sem silicone de vedamento entre implante/conector. Foram instalados oito componentes com silicone de vedamento e nove sem o silicone em sete pacientes com alto índice de higiene oral. A avaliação foi feita após dois meses de carga oclusal. Os parafusos dos intermediários foram avaliados por microscopia eletrônica e espectroscopia. Os autores concluíram que a contaminação bacteriana (*cocci spp*) ocorreu em ambos os grupos, porém foi maior nos grupos que não receberam selamento com silicone. Não foi identificada inflamação periimplantar, por

isso os autores acreditam que a periimplantite não está relacionada à infiltração bacteriana, e sim ao grau de higiene oral.

Também objetivando avaliar a infiltração bacteriana e de fluidos no interior de implantes dentários com conexão de hexágono externo, os autores Piattelli *et al* (2001) compararam conectores parafusados (n=12) e cimentados (n=12). A avaliação foi feita com auxílio de microscopia eletrônica de varredura, penetração de corante (azul de toluidina) e penetração de bactérias (*P. aeruginosa*). Os autores observaram espaço de 2 $\mu$  a 7 $\mu$ , para os intermediários parafusados, e de 7 $\mu$ , para o grupo dos cimentados. Neste último, porém, todo o espaço foi completado por cimento. Na avaliação da infiltração do corante, no grupo de intermediários parafusados, houve infiltração em todos, e no grupo de intermediário cimentado, em nenhum espécime da amostra houve penetração do corante. Os mesmos resultados foram obtidos na avaliação da penetração bacteriana. Apesar dos resultados positivos quanto à penetração de fluidos e bactérias nos intermediários cimentados, os autores enfatizaram a possibilidade de solubilização do cimento e aí, sim, a criação do espaço ainda maior que nos parafusados. Outro problema é a impossibilidade de reversão, ou seja, uma vez o intermediário cimentado, a sua remoção é muito difícil, além da dificuldade de limpeza do cimento extravazado.

Broggini *et al* (2003) fizeram um estudo em cães, por histomorfometria, para avaliar o efeito do micro espaço entre implante/conector. A amostra foi dividida em: 1) implante de corpo único; 2) implante de dois estágios, com conector colocado no dia da cirurgia; e 3) implante de dois estágios com conector colocado três meses após cirurgia para instalação do implante. No grupo dos implantes de dois estágios (2 e 3) foi feita remoção e instalação dos conectores de quatro, oito e dez semanas, simulando

procedimentos clínicos. Foi feita análise histomorfométrica após seis meses de instalação dos implantes. Os autores encontraram no grupo dos implantes de dois estágios um sulco periimplantar com células inflamatórias à 0,5mm da interface, além de grande perda óssea crestal. Já no grupo de implantes de corpo único, nenhum sinal de bolsa foi encontrado, somente o mínimo de perda óssea, comparada ao grupo anterior. Concluíram, então, os autores, que a ocorrência do microgap na interface implante/conector influencia a perda óssea crestal.

Dibart *et al* (2005), avaliaram *in vitro* a capacidade de travamento do conector na infiltração bacteriana. Foram feitas duas experiências: grupo 1, foi avaliada a infiltração bacteriana de fora para dentro. Os implantes receberam os respectivos conectores e imersos em solução bacteriana por 24 horas, e depois avaliados por microscopia eletrônica; no grupo 2, foi avaliada a infiltração bacteriana de dentro do implante para o meio externo. Foi inoculado bactéria no interior dos implantes e esses receberam os seus respectivos conectores. O conjunto foi deixado 72 horas em gel agar e, em seguida, foi avaliado o turvamento do gel. A pesquisa resultou em nenhuma infiltração. Ambos os grupos promoveram selamento das superfícies. Os autores concluíram, portanto, que ocorre selamento desse tipo de implante e, caso haja infiltração, esta é tão pequena que não promove colonização bacteriana.

Em 2005, Steinebrunner *et al*, estudaram a infiltração bacteriana na interface implante/conector protético de cinco tipos diferentes de implantes (hexágono externo, cone-morse com vedamento de silicone e cone-morse). Os autores aplicaram carga cíclica de 1200,00 ciclos de 120 N em dois eixos, simulando a mastigação. Inocularam *E. coli* no interior do implante, conectaram o intermediário e aplicaram o torque recomendado pelo fabricante e fizeram a ciclagem mecânica, observando qual dos

espécimes turvava primeiro o meio de cultura. Os resultados obtidos demonstraram que todos os grupos infiltraram, comprovando que, mesmo em sistemas com desenhos diferentes, a infiltração bacteriana ocorre.

Já em 2006, Proff *et al* estudaram a infiltração de *Porphiromonas gingivalis* na interface implante/conector, variando o selamento da interface com guta percha antes do torque do conector. As avaliações foram feitas em 24 e 72 horas. Os autores encontraram que em nenhum dos grupos houve vedamento da interface, e que ocorreu infiltração bacteriana em todos os espécimes. Os autores concluíram, então, que, mesmo com selamento da interface com guta-percha este não é suficiente para impedir a infiltração bacteriana.

Também em 2006, Duarte *et al* estudaram a capacidade de selamento de diferentes materiais em cinco tipos variados de implantes. Foi avaliada a capacidade de infiltração de *Enterococcus faecalis* após períodos de 7, 14, 21, 35, 49 e 63 dias. Os resultados obtidos pelos autores não mostraram significância entre os grupos, verificando-se infiltração em todos. Concluíram, portanto, que o material utilizado para vedamento (silicone) não preveniu a contaminação em 63 dias, além da pouca influência da configuração hexagonal (interna ou externa) do implante.

## 2.4- Mecanismo do sistema de conexão cone-morse.

Existem vários tipos de conexão entre implante-intermediário, com mecânicas de transmissão de forças e contato de interface distinta. As conexões diferem entre si da seguinte forma: conexão hexagonal por meio de parafuso, na qual a conexão depende da pré-carga aplicada no parafuso; conexão por meio de cone-morse e parafuso, na qual a conexão está mais a cargo do contato da interface dos cones, o parafuso tem pouca influência e, finalmente, a conexão essencialmente por meio do cone-morse, no qual o íntimo contato entre as paredes dos cones e a retenção friccional proporcionam uma conexão segura. (BOZKAYA e MUFTA, 2005)

Em 1997, Norton iniciou seus estudos em cone-morses a fim de observar se a força de resistência à deformação diferenciava-se dos sistemas de hexágonos. Neste presente estudo, o autor comparou a resistência à força de deformação dos implantes com cone morse de 8° e conexão hexagonal. O experimento foi feito *in vitro* por meio do teste de três pontos de deformação. Os autores observaram que, no sistema de hexágono, a deformação ocorreu no pescoço do parafuso. Já no sistema de cone-morse, a ocorrência de deformação foi menor, porém não teve dados estatísticos, já que na sua amostra não havia número suficiente de espécimes. Puderam concluir, porém, que o sistema de cone-morse proporciona estabilidade biomecânica superior.

Norton (1999) objetivou avaliar a ocorrência da solda a frio das interfaces dos cones morses de dois sistemas, um com cones de 8° e 3,5mm de diâmetro e o outro, com cones de 11° e 4,0mm de diâmetro. Foi aplicado torque progressivo até a fadiga do material e os torques de remoção foram mensurados. O autor concluiu que o torque de

remoção só foi maior que o de inserção, quando o primeiro foi excedido em 300 Ncm, após fadiga e deformação do material dos cones. Observaram, então, que a solda a frio não ocorre.

Em 2000, Weiss, Kozak e Gross, compararam, em vários sistemas de implantes, o valor de destorque, objetivando avaliar se consecutivos procedimentos de torque e destorque iriam influenciar a pré-carga. Os autores avaliaram cinco sistemas de implantes, incluindo sistemas de hexágono, octágono e cone-morse. Os resultados obtidos mostraram que em todos os sistemas o torque de remoção teve uma diminuição progressiva em relação ao torque de instalação em todos os sistemas avaliados, porém, quando os grupos foram comparados entre si, os grupos de implantes com cone-morse apresentaram um valor de destorque superior em relação aos sistemas hexagonais e octagonais. Portanto, os autores concluem que os implantes com sistemas de fricção entre as paredes proporcionam maior resistência ao destorque, mesmo após vários ciclos de uso.

Norton (2000), estudou os sistemas de cone-morse, avaliando dois tipos - um tipo de cone-morse de corpo único e outro de duas peças, com o parafuso transfixante - a fim de observar se realmente os conectores de corpo único têm momentos de resistência de torque maior que os de duas peças, observando o máximo de carga que suportam antes de deformar. Os autores encontraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, mesmo que o grupo de corpo único tenha obtido maiores resultados. Portanto, não é a incorporação do parafuso transfixante ao mecanismo do cone morse que diminui a sua resistência à deformação.

Com intuito de avaliar se realmente ocorre aumento do torque de remoção dos conectores tipo cone-morse, Squier, Psoter e Taylor (2002), compararam 80 implantes

ITI (Straumann, USA) divididos em quatro grupos, sendo 20 implantes SynOcta com seu respectivo conector, 20 implantes SynOcta com seu respectivo conector anodizado

Dando continuidade a sua linha de pesquisa, Bozkaya e Muftu (2005) estudaram a mecânica dos conectores retidos a parafuso e cone-morse. Pela aplicação de sua fórmula, antes já publicada para avaliação da resistência de fricção das paredes dos cones, os autores calcularam o valor do destorque, comparando esses dois sistemas de conexão. Foi encontrado o mesmo valor de destorque ou inferior ao valor do torque inicial para todos os *designs* de conectores estudados.

## **2.5- Uso de corantes na avaliação da infiltração de fluidos.**

A utilização de corantes nos estudos experimentais de contaminação e infiltração bacteriana vem sendo largamente utilizada em pesquisas odontológicas, já que representa uma metodologia de fácil avaliação e com segurança de reprodutibilidade.

Inúmeros estudos em Dentística Restauradora (MONDELLI 1999, FERREIRA, 2006) vêm utilizando corantes de baixo peso molecular para avaliação de infiltração em restaurações adesivas, avaliação da contração de polimerização, de fadiga de material, dentre outras. A Endodontia também utiliza corantes para avaliações de efetividade de obturação do canal radicular (NUNES, 1999). As pesquisas realizadas na área da Prótese Dentária com corantes estão em torno da efetividade de cimentação de coroas, variando o cimento utilizado, além de pesquisas de fadiga de material (OLIVEIRA, 2002).

Na Implantodontia, os corantes vêm sendo aplicados para avaliar infiltração na interface implante/conector, já que permitem reprodutibilidade e segurança na

metodologia, pois as avaliações por meio de cultura bacteriana apresentam alto risco de contaminação de outros componentes durante a manipulação da amostra.

Em 1999, Gross, Abramovich, Weiss avaliaram a infiltração de fluido na interface implante/conector com o emprego do corante violeta genciana, já que este apresenta baixo peso molecular. Os autores avaliaram cinco tipos de sistemas de implante: Spline (Sulzer Calcitek, Carlsbad, CA), ITI (Straumann, Waldenburg, Switzerland), CeraOne (Nobel Biocare), Steri Oss (Steri Oss, Yorba Linda, CA) e 3i (Implant Innovations, West Palm Beach, FL). Os autores avaliaram, por espectrofotometria, o quanto de corante foi infiltrado pela interface implante/conector e extravasado pelo ápice do implante, o qual foi previamente cortado. Os autores concluíram que houve infiltração em todos os grupos, comprovando que, mesmo em implantes com sistema de cone-morse, a infiltração de fluidos ocorre.

Piattelli *et al* (2001), validaram a utilização de corante na avaliação da infiltração de fluidos entre a interface implante/conector. Os autores correlacionaram os resultados fazendo dois experimentos: avaliaram a coloração de papel absorvente deixado no ápice do implante e avaliaram a infiltração bacteriana no interior do implante. Foram utilizados 12 sistemas de implante com o conector cimentado ao implante e 12 sistemas com conector parafusado ao implante. Os resultados obtidos demonstraram infiltração do corante em todos os espécimes do grupo de conectores parafusados e nenhuma infiltração no grupo dos conectores cimentados. Da mesma forma, observaram a colonização bacteriana em todos os espécimes do grupo de conectores parafusados e nenhuma colonização bacteriana no grupo dos conectores cimentados. Os resultados, além de demonstrar a infiltração de fluidos e bactérias pela interface implante/conector, validam a utilização de corantes para avaliação da infiltração de fluidos.

### **3. PROPOSIÇÃO**

Tem-se como objetivo avaliar a infiltração de fluidos do interior de implantes com conexão do tipo cone-morse, comparando quatro sistemas diferentes de implantes nacionais. Foi variada a pressão atmosférica, para observar se a pressão negativa influencia na infiltração de fluidos.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1- Material utilizado.

Para realização deste trabalho foram utilizados o seguinte material:

- 1- 10 implantes do tipo **Titamax CM**, 3,75 x 11mm, **Neodent** (Curitiba-PR, Brasil), do lote 2744070.
- 2- 10 pilares **Munhão Universal CM**, 4,5 x 4 x 1,5mm, **Neodent** (Curitiba-PR, Brasil), do lote 2745437.
- 3- 10 implantes do tipo **Cone Morse**, 4,0 x 10mm, **Titanium Fix** (São José dos Campos-SP, Brasil), do lote 133006.
- 4- 10 pilares **Abutment Cone Morse**, 4,0mm, **Titanium Fix** (São José dos Campos-SP, Brasil), do lote 110907.
- 5- 20 implantes do tipo **Cortical AR Morse Actives**, 3,75 x 11,5mm, **Conexão** (São Paulo-SP, Brasil), do lote 6091606150.
- 6- 10 pilares **Pilar Speed C.M.**, 1,0mm, **Conexão** (São Paulo-SP, Brasil), do lote 6083006123.
- 7- 10 pilares **Pilar Speed Hex C.M.**, 1,0mm, **Conexão** (São Paulo-SP, Brasil), do lote 6083396125.
- 8- Torquímetro protético, **Neodent** (Curitiba-PR, Brasil) (Figura 1)
- 9- Chave de catraca hexagonal 1.2, **Neodent** (Curitiba-PR, Brasil) (Figura 1)

- 10- Chave de catraca para pilar cone morse, **Titanium Fix** ( São José dos Campos-SP, Brasil) (Figura 1)
- 11- Chave de catraca Pilar Speed, **Conexão** (São Paulo-SP, Brasil) (Figura 1)
- 12- Chave de catraca hexagonal 1.17, **Conexão** (São Paulo-SP, Brasil) (Figura 1)
- 13- Corante fluorescente **Rodamina 6G** (Figura 1)
- 14- Algodão
- 15- Pinça clínica (Figura 1)
- 16- Explorador clínico
- 17- Alicates de presa (Figura 1)
- 18- Pote vidro (Figura 1)
- 19- Recipiente de pressão. (Figura 2)
- 20- Lâmpada fluorescente compacta negra BLB, REMARI COMERCIAL LTDA (São Paulo-SP, Brasil) (Figura 3)
- 21- Microscópio estereoscópio triocular zoom, LABORANA, Lab2T, (USA) (Figura 3)
- 22- Câmera filmadora, COLOR CCD CAMERA, SDC-312 Series, SDC-242 Series, Samsung CCD Camera (Korea). (Figura 3)
- 23- Computador Pentium 4. (Figura 4)

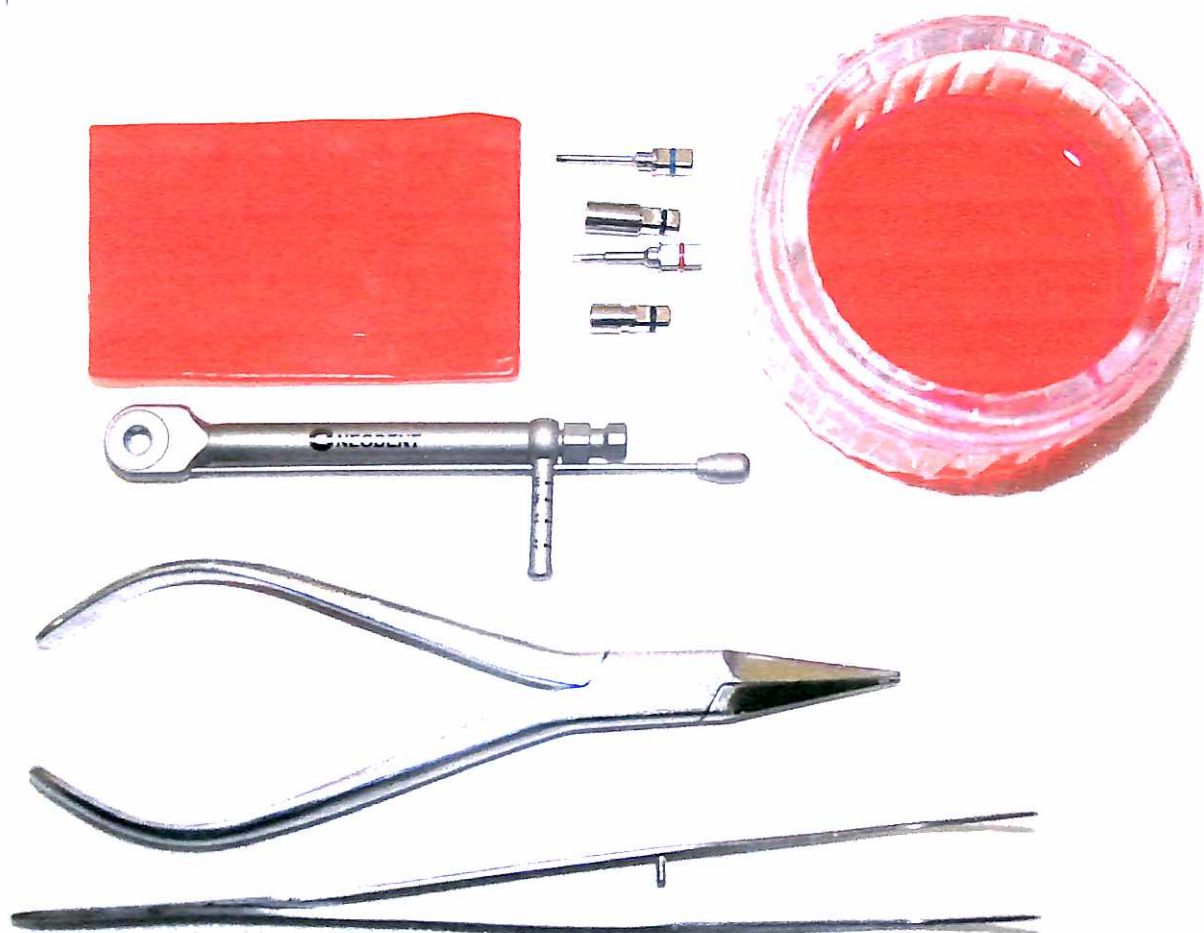


Figura 1: material utilizado para realização da pesquisa: pinça clínica; alicate de presa; torquímetro; cera 7; chaves digitais; pote de vidro com corante Rodamina 6G.



Figura 2: recipiente de pressão.

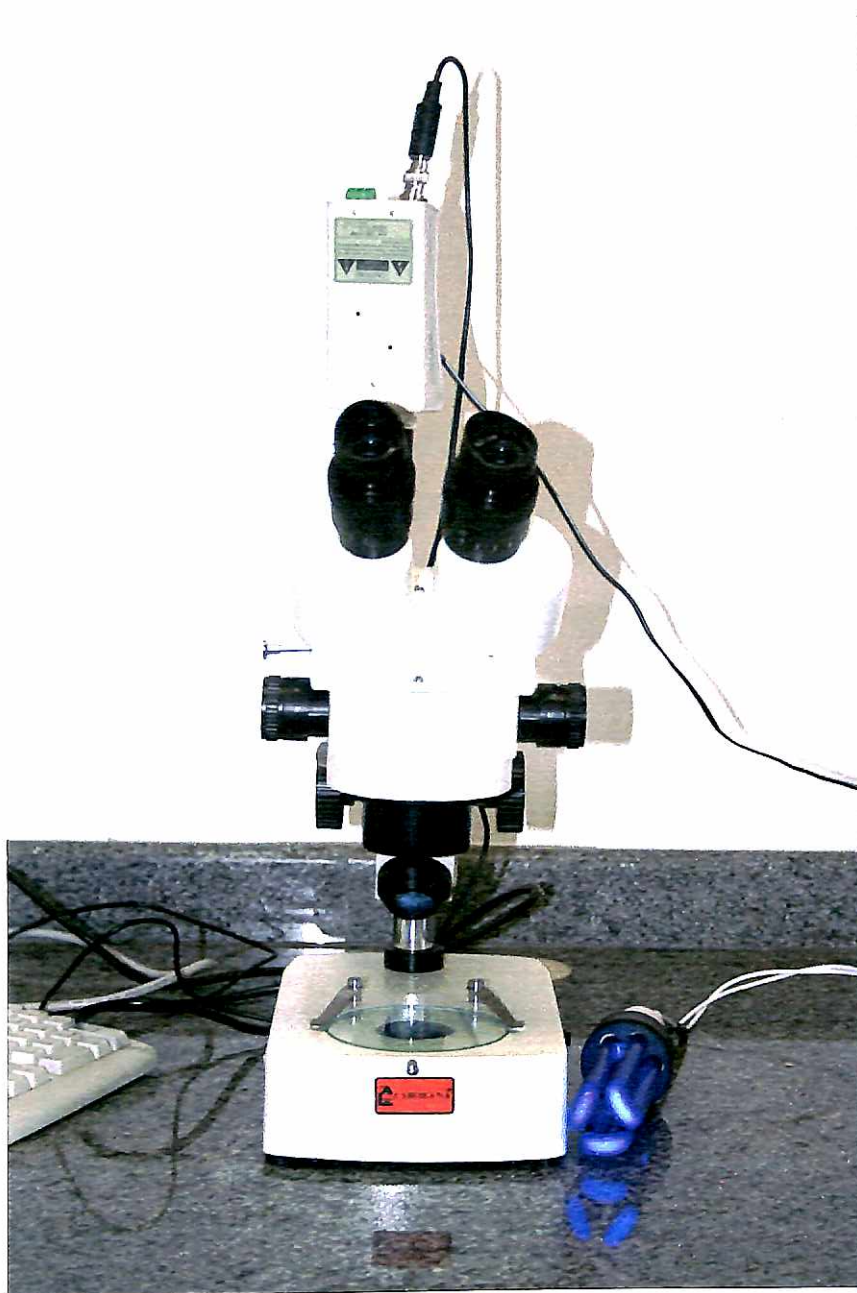


Figura 3: microscópio óptico, com câmera acoplada ligada ao computador e luz negra.



Figura 4: imagem é vista no microscópio óptico, o qual tem uma câmera filmadora acoplada, que captura a imagem e a transmite para o computador.

#### 4.2- Metodologia utilizada.

A amostra foi dividida em quatro grupos, de acordo com o fabricante e o tipo de intermediário (tabela I) :

**Grupo 1 (Neo):** 10 implantes **Titamax CM** e 10 pilares **Munhão Universal CM, Neodent.** (figura 5)

**Grupo 2 (Ti):** 8 implantes **Cone Morse** e 8 pilares **Cone Morse, Titanium Fix.** (figura 6)

**Grupo 3 (Co U):** 10 implantes **AR Morse Actives** e 10 pilares **Speed CM, Conexão.** (figura 7)

**Grupo 4 (Co T):** 10 implantes **AR Morse Actives** e 10 pilares **Speed Hex CM, Conexão.** (figura 8)

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>
<b>Marca comercial</b>	Neodente	Titanium Fix	Conexão (CorpoÚnico)	Conexão (Parafuso Transfixante)

Tabela I: Divisão dos grupos de acordo com a marca comercial.



Figura 5: grupo 1 (Neodent)



Figura 6: grupo 2 (Titanium Fix)

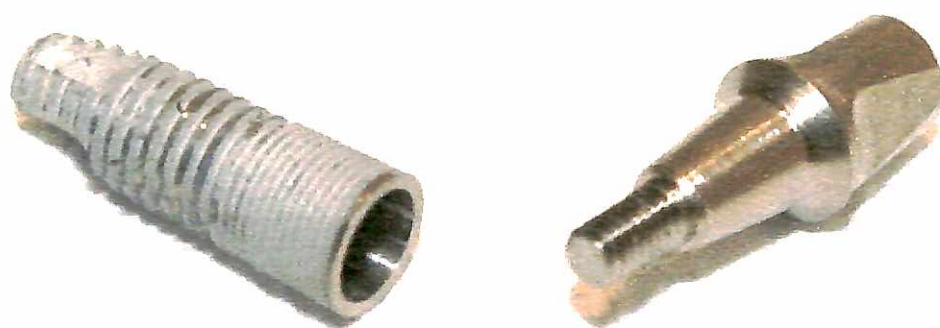


Figura 7: grupo 3 (Conexão, corpo único)



Figura 8: grupo 4 (Conexão- parafuso transfixante)

Primeiramente, a amostra foi inspecionada sob a presença de alguma imagem fluorescente, sendo avaliada sob luz negra fluorescente. Como não foi identificada, o procedimento de preparo da amostra se iniciou.

Foi inserida em cada implante uma pequena bolinha de algodão, que foi colocada no fundo do implante, tendo-se o cuidado de não interferir no posicionamento do parafuso do conector, procedimento exemplificado na figura 9. (PIATTELLI et al, 2001)

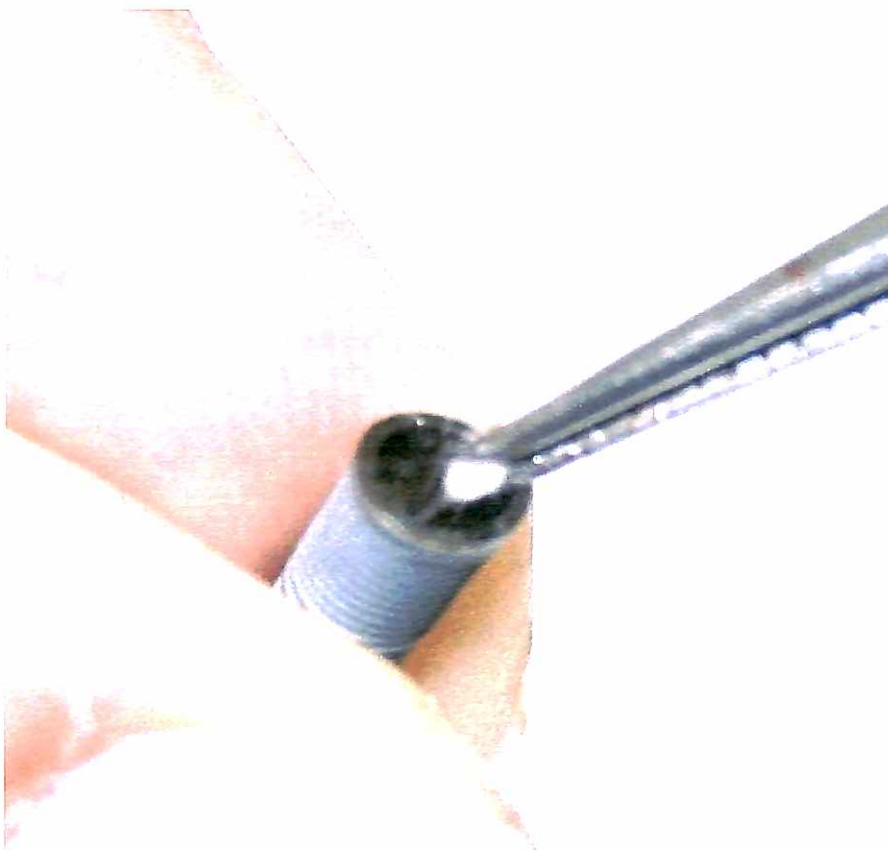


Figura 9: inserção de pequena bolinha de algodão no fundo do implante.

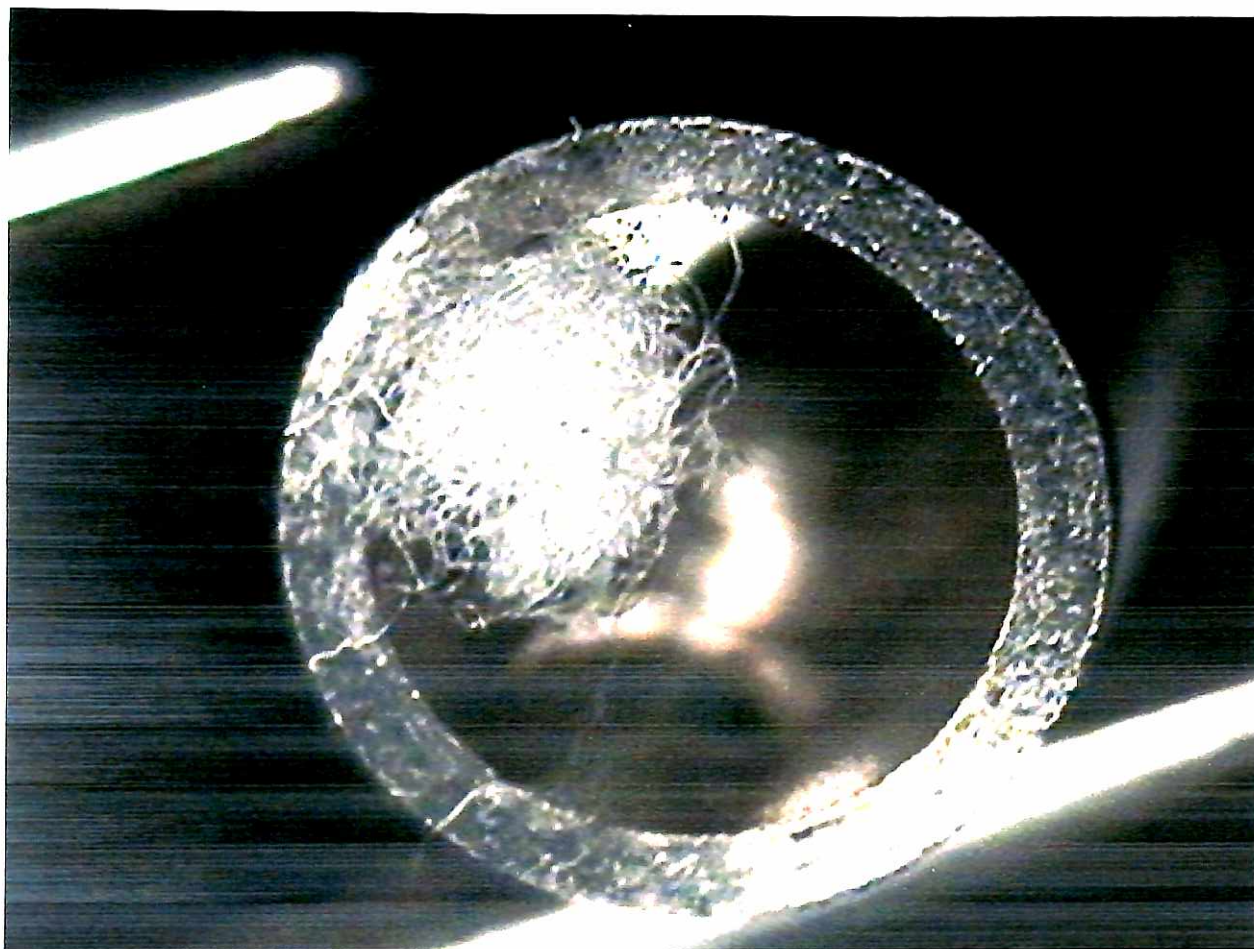


Figura 10: imagem em microscopia da esfera de algodão sendo inserida no implante.

Cada implante dos quatro grupos foi parafusado com seus respectivos conectores do mesmo grupo (figura 11) e foi dado torque recomendado pelo fabricante, 20Ncm com torquímetro (figura 12).



Figura 11: parafusando o respectivo conector do implante do grupo 3.



Figura 12: aplicando o torque recomendado pelo respectivo fabricante.

Durante a aplicação do torque, os implantes foram firmados em um alicate de presa, protegido por tecido de algodão, a fim de não deteriorar a superfície externa dos implantes, demonstrado na figura 12.

A amostra foi então imersa em solução de corante fluorescente Rodamina 6G por 32 horas consecutivas (figura 13 e 14). Após esse período de imersão, os conjuntos implante/conectores foram lavados, um por um, em água corrente por cinco minutos, para remoção de todo corante que estava na superfície externa (figura 15). (PIATTELLI et al, 2001)



Figura 13: imersão da amostra em solução de corante Rodamina 6G, por 32 horas.

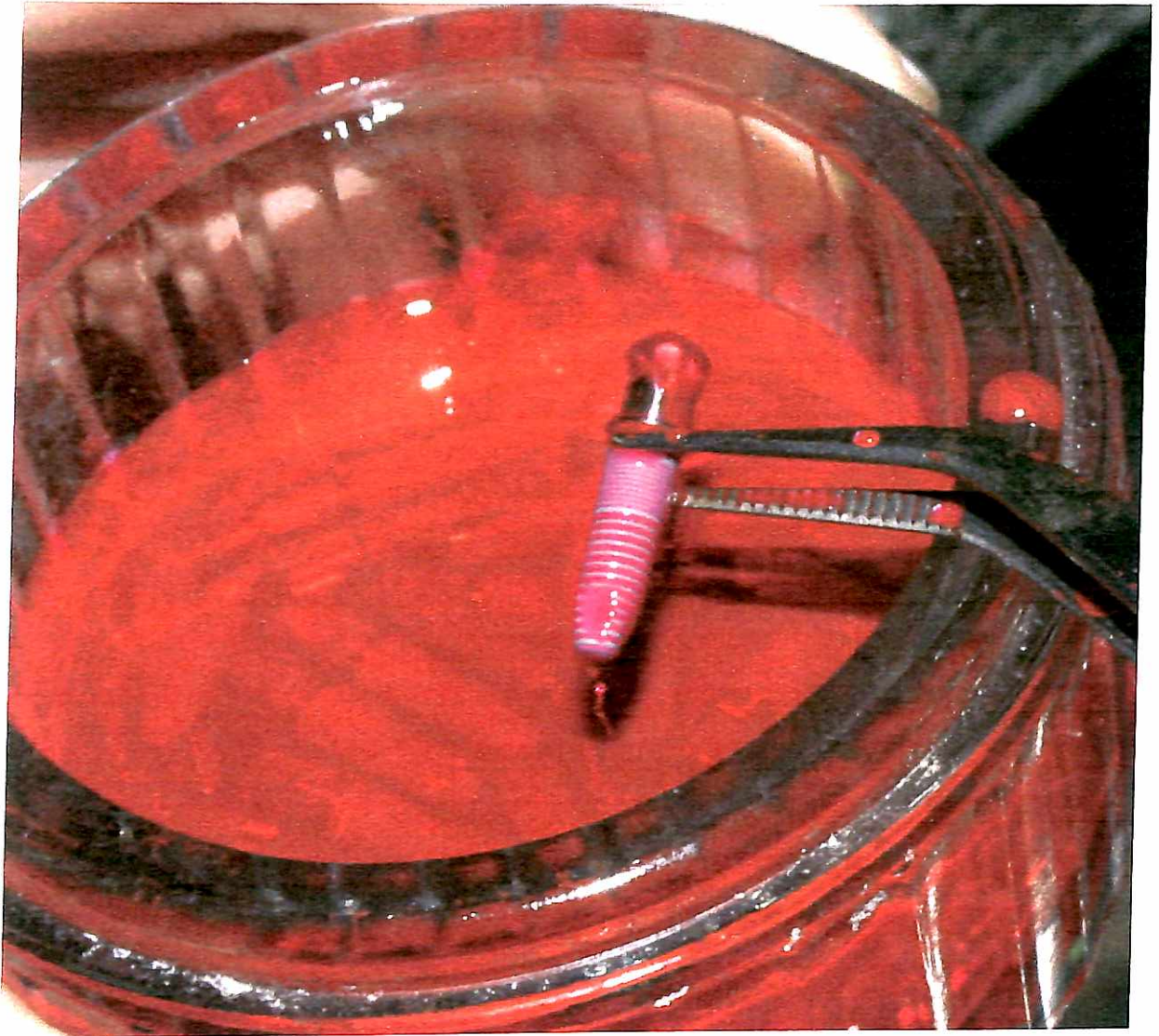


Figura 14: remoção dos implantes para lavagem em água corrente.



Figura 15: lavagem do implante em água corrente por 5 minutos.

Para certificação de que todo corante tinha sido removido da superfície externa do conjunto implante/conector, eles foram avaliados sob a luz fluorescente.

Os conectores foram então removidos e feitas duas avaliações quanto à presença do corante:

**1ª avaliação:** na porção do cone e parafuso do conector. (figura 16)

**2ª avaliação:** no algodão colocado no fundo do implante. (figura 17)

Foram feitas avaliações visuais, com o auxílio da luz fluorescente, e por microscópio óptico com a captura das imagens feitas pela câmera filmadora acoplada ao microscópio e ligada ao computador com um programa de imagens (InterVideo (R) WinDVR Version 2.0, 2000, InterVideo Inc).

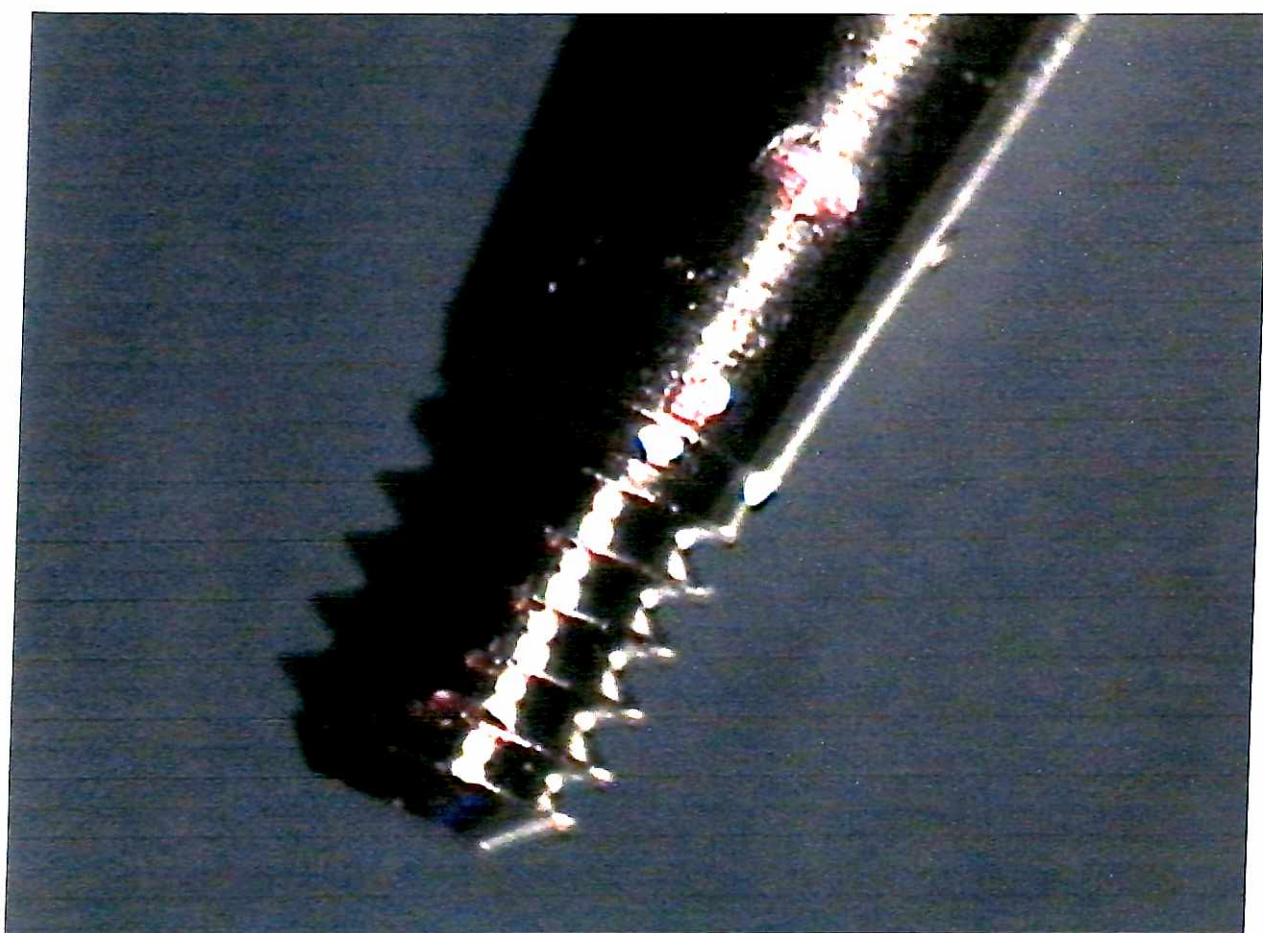


Figura 16: 1ª avaliação feita na porção cone+parafuso, sendo possível a visualização por microscopia do corante na superfície do conector e parafuso, após 32 horas imerso em corante.

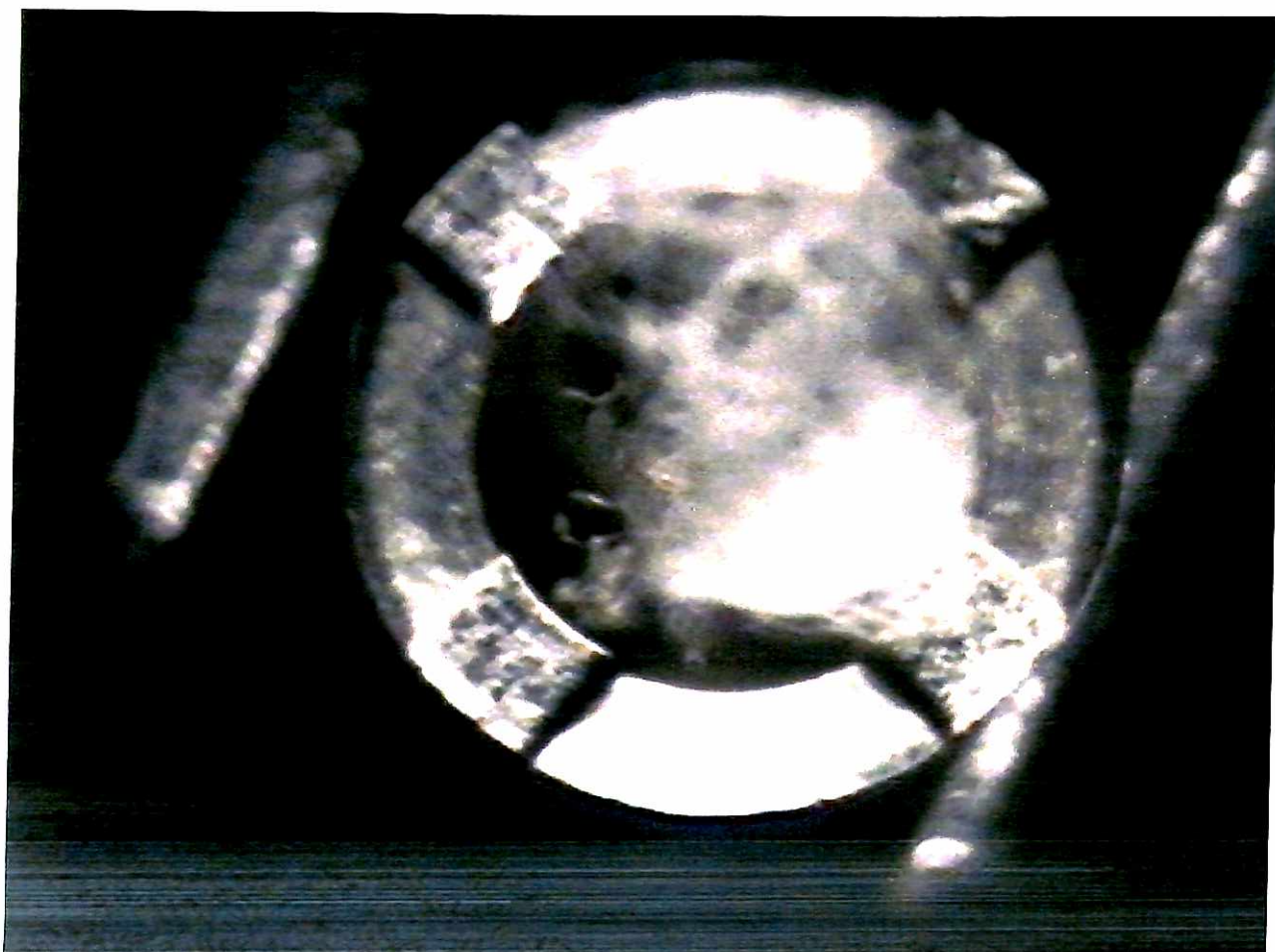


Figura 17: 2ª avaliação: visualização do algodão no fundo do implante, sem impregnação do corante, após 32 horas de imersão em solução de Rodamina 6G.

Após essa primeira análise, todos os implantes e conectores foram limpos até que todo o corante foi eliminado. Foi feita nova avaliação em luz fluorescente para verificar a ausência do corante.

Foram então recolocadas as bolinhas de algodão no interior dos implantes e os respectivos conectores parafusados. O torque foi dado novamente, como descrito acima, com 20Ncm.

A amostra foi novamente imersa no corante fluorescente Rodamina 6G, porém, agora, dentro de um recipiente com aferição da pressão. A pressão submetida foi de 700mmHg por cinco minutos, representado nas figuras 18, 19. (GROSS, ABRAMOVICH E WEISS, 1999)



Figura 18: conjunto dos implantes dentro do recipiente que exerceu a pressão.



Figura 19: recipiente que exerce pressão negativa.

Os conjuntos implante/conectores foram lavados e os conectores removidos da mesma forma como foi descrito anteriormente.

As avaliações foram feitas novamente distinguindo a infiltração do corante em duas porções:

**1ª avaliação:** na porção do cone e parafuso do conector. (figura 20)

**2ª avaliação:** no algodão colocado no fundo do implante. (figura 21)

Foi feita nova avaliação, tanto visual (com auxílio da luz fluorescente) quanto por microscopia óptica.

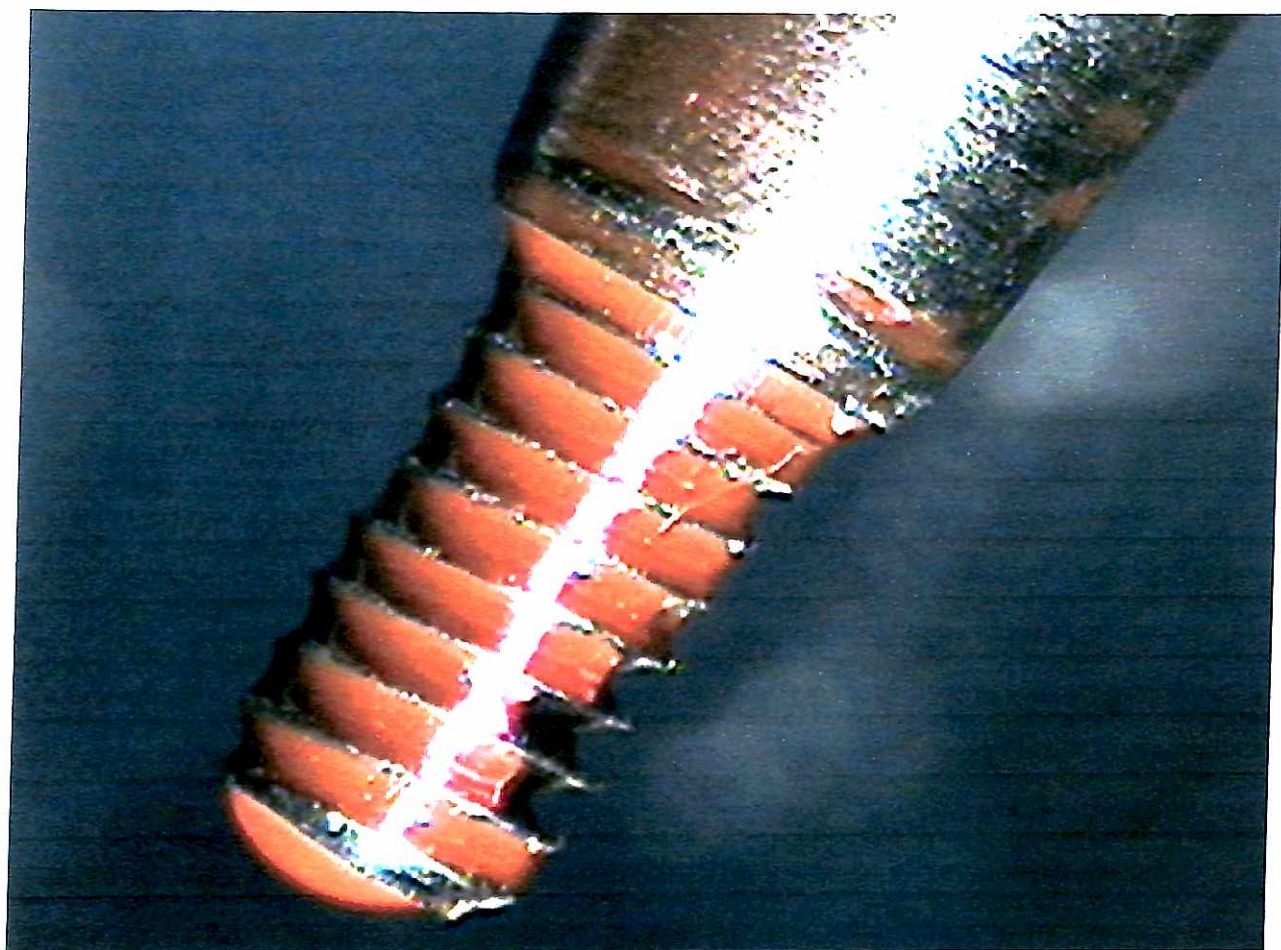


Figura 20: 1ª avaliação: conector e parafuso corados pela Rodamina 6G, após ser exercida pressão de 700 mmHg.

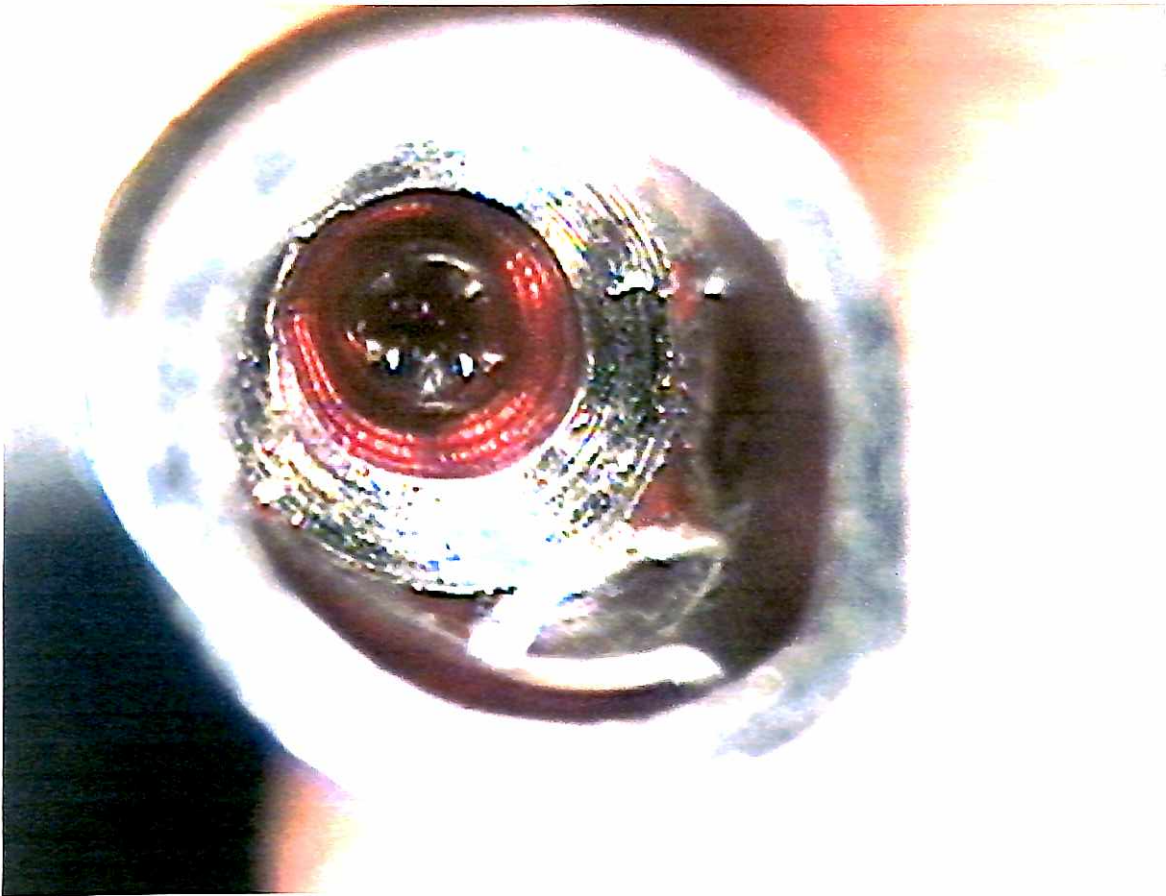


Figura 21: 2ª avaliação: fundo do implante com corante, após exercida pressão de 700mmHg.

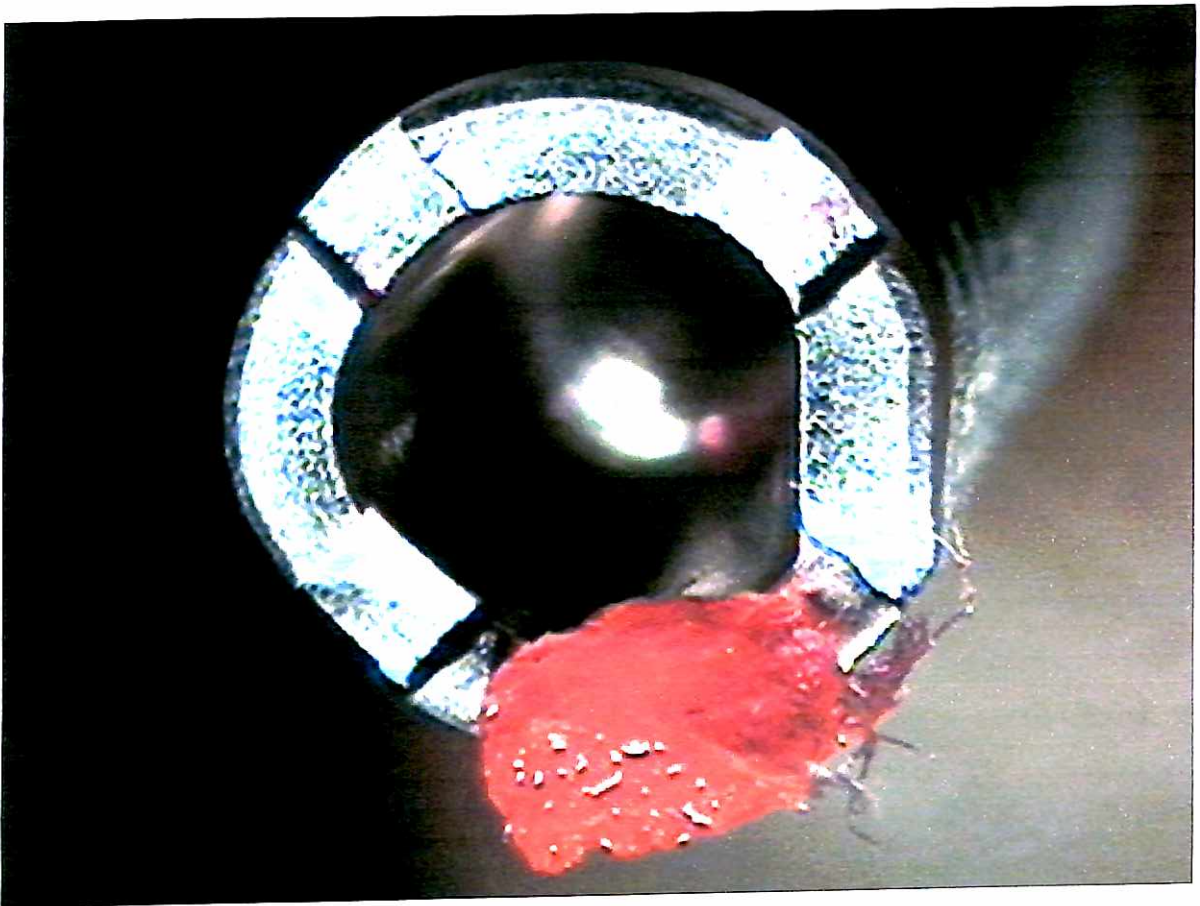


Figura 22: 2ª avaliação: bolinha de algodão impregnada de corante, após a amostra ter sido submetida a pressão de 700 mmHg.

Representação esquemática da análise feita:

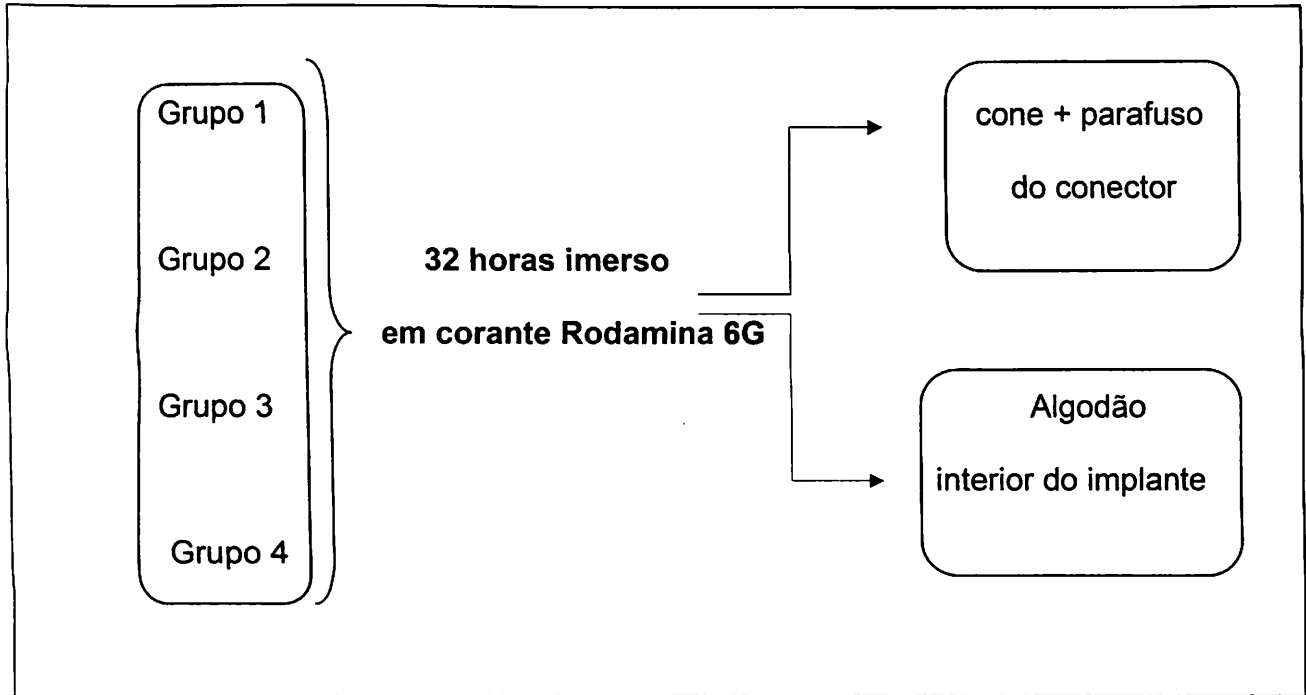


Figura 23: representação esquemática da primeira avaliação realizada.

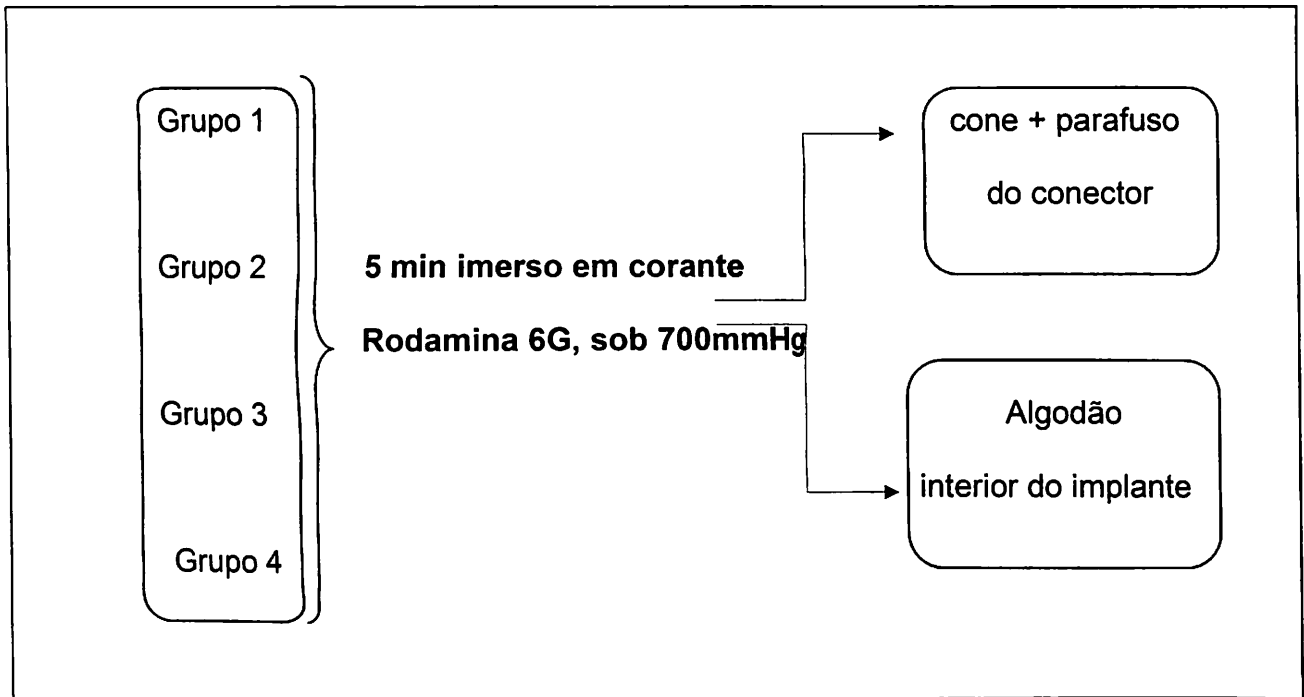


Figura 24: representação esquemática da segunda avaliação realizada.

Os resultados obtidos foram avaliados e submetidos ao teste estatístico de Fisher.

## 5. RESULTADOS

Após imersão em 32 horas no corante, ocorreu infiltração do corante até a porção do cone-parafuso em todos os quatro grupos, porém, em nenhum dos grupos o corante atingiu o algodão no final do implante. (tabelas II e III)

As tabelas seguintes representam esquematicamente os resultados obtidos.

amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupo 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Legenda: X: infiltração do corante

Tabela II: Infiltração do corante até a porção do cone-parafuso após 32 horas de imersão em Rodamina 6G.

amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupo 1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Grupo 2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Grupo 3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Grupo 4	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Legenda: O: não infiltração do corante

Tabela III: não ocorreu infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após 32 horas de imersão em Rodamina 6G.

Após a análise com pressão de 700mmHg por cinco minutos, ocorreu infiltração do corante em todos os grupos na porção do cone-parafuso. (tabela IV)

Na análise do algodão no fundo do implante, houve infiltração do corante em todos os conjuntos implante-conector dos grupos 2, 3 e 4. Somente no grupo 1, a infiltração do corante até o fundo do implante e impregnação do algodão não foi percebida em todos os conjuntos da amostra, sendo percebida em apenas 7 dos 10 conjuntos implante/conector. (tabela V)

As tabelas IV e V representam esquematicamente os resultados obtidos.

amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupo 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Legenda: X: infiltração do corante

Tabela IV: infiltração do corante na porção do cone-parafuso do conector após ser submetido à 700mmHg de pressão por cinco minutos.

amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupo 1	X	X	X	X	X	X	X	O	O	O
Grupo 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Legenda: X: infiltração do corante; O: não infiltração do corante.

Tabela V: infiltração do corante até o algodão no fundo do implante após ser submetido à 700mmHg por cinco minutos.

Os resultados obtidos no primeiro momento da pesquisa, representados nas tabelas II e III, com imersão em 32 horas de corante, não foram submetidos a análise estatística, já que todos os grupos obtiveram os mesmos resultados.

Assim como os resultados obtidos, representados na tabela IV, após cinco minutos sob pressão de 700 mmHg também não foram submetidos a análise estatística, já que em todos os grupos foi observado corante na porção do cone e parafuso.

Já na avaliação do algodão inserido no interior do implante após cinco minutos de pressão 700 mmHg, (resultados observados na tabela V) foi necessária a aplicação de análise estatística, já que o grupo 1 apresentou infiltração em sete dos dez conjuntos implante/conector estudados.

Foi aplicado o teste de Fisher, o qual mostrou não haver significância entre os grupos, ou seja, por mais que tenha infiltrado menos no grupo 1, esse valor não foi significativo em relação aos demais grupos estudados.

Os resultados do teste estatístico estão representados na tabela VI.

IMPLANTE	PRESEÇA	AUSÊNCIA	P
	N (%)	N (%)	
Grupo 1(Neo)	7 (70)	3 (30)	0.105 <sup>NS</sup>
Grupo 2(Ti)	10 (100)	0 (0)	1.000 <sup>NS</sup>
Grupo 3(Co U)	10 (100)	0 (0)	1.000 <sup>NS</sup>
Grupo 4(Co T)	10 (100)	0 (0)	1.000 <sup>NS</sup>

Legenda: NS: não-significante

Tabela VI: resultado da análise estatística

## 6. DISCUSSÃO

Há um consenso na literatura quanto à influência do espaço existente entre implante/conector protético na colonização bacteriana ao redor dos implantes osseointegrados (MOMBELLI *et al*, 1995, MEFFERT, 1988). Não só o espaço entre implante/conector influencia a agregação microbiana. Também tem papel importante no acúmulo bacteriano o espaço entre conector-cilindro protético, além da superfície do implante e o grau de lisura das superfícies dos componentes (O'MAHONY, MACNEILL E COBB, 2000). Com a proximidade do nível ósseo, porém, a interface implante/conector é a mais preocupante (JANSEN, CONRADS E RICHTER, 1997).

O espaço existente entre implante/conector foi muito estudado nos sistemas de conexão hexagonal e octagonal, já que em ambos a presença deste espaço permite a colonização bacteriana no interior dos implantes, provocando inflamação gengival, periimplantite e odor desagradável no momento de soltura dos conectores para algum reparo.

A literatura é vasta em afirmar a ocorrência da infiltração bacteriana nas conexões hexagonais, tendo sido a conclusão de inúmeros trabalhos, como os de Gross, Abramovich, Weiss, (1999); Rimondini *et al*, (2001); Piattelli *et al*, (2001); Jansen, Conrads e Richter, (1997); Steihebrunner *et al*, (2005); Hermann *et al*, (2001); Quirynen e Steenberghe, (1993); Duarte *et al*, (2006). No estudo de Jansen, Conrads e Richter (1997) a infiltração bacteriana em implantes de hexágono externo ocorreu após 48 horas de imersão em cultura microbiana de *Escherichia coli*. Já no trabalho de Piattelli *et al*, (2001) a infiltração microbiana (*Pseudomonas aeruginosa*) ocorreu após 72 horas.

Mediante as desvantagens das conexões hexagonais e octagonais, foi desenvolvida uma conexão do tipo cone-morse, a qual proporciona íntimo contato das paredes dos cones com ângulos precisos, permitindo um torque por fricção das paredes internas do cone do implante e externas do cone do conector (NORTON 1997; NORTON 1999). Dentre as vantagens das conexões de cone-morse descritas por algumas empresas fabricantes desta conexão, está o selamento bacteriano na interface implante/conector (CHOU et al, 2004; MORRIS et al, 2004).

Entretanto, foi observado na presente pesquisa que esse selamento não ocorre, ou seja, a interface entre implante/conector protético do tipo cone-morse permite a passagem de fluidos.

Foi encontrado nesta pesquisa que, em todos os implantes do tipo cone-morse avaliados, a infiltração do corante foi percebida. Em apenas 32 horas de imersão em corante, ela foi detectada na superfície do cone e parafuso de todos os conectores avaliados. Todavia, em 32 horas de imersão em corante, este não foi capaz de chegar até o fundo do implante, onde se encontrava um algodão. Isso demonstra que, mesmo com pouco tempo de imersão em solução corante, esta foi capaz de infiltrar, mesmo que em pouca quantidade.

Vários estudos importantes como os de Gross, Abramovich, Weiss (1999); Jansen, Conrads e Ritchter (1997); Steinebrunner *et al* (2005); Proff *et al* (2006) corroboram o achado nesta pesquisa, provando que, mesmo em conexões do tipo cone-morse, a infiltração de fluidos ocorre.

No trabalho de Gross, Abramovich, Weiss, (1999), ocorreu a infiltração de fluidos em todos os implantes do tipo cone-morse estudados antes de 80 minutos de avaliação. O mesmo foi observado na pesquisa de Jansen, Conrads e Ritchter, (1997)

onde a infiltração de *Escherichia coli* foi percebida após 48 horas em todos os implantes do grupo de cone-morse, sendo que, no trabalho de Proff *et al*, (2006), a infiltração de *Porphiromonas gengivales* foi observada em 24 horas de imersão dos implantes do tipo cone-morse.

Já no trabalho de Dibart *et al*, (2005), o autor avaliou a infiltração bacteriana na interface implante/conector do tipo cone-morse em dois sentidos, de dentro do implante para o meio externo e vice-versa. Os autores obtiveram resultados negativos de infiltração em ambos os sentidos da avaliação feita, porém o tempo de observação foi de 24 e 72 horas, que pode ser considerado insuficiente. Além disso, não foi feita nenhuma variável, tentando reproduzir ações corriqueiras do meio bucal e que têm influência na conexão, como mastigação e deglutição. A influência dessas variáveis é demonstrada nos trabalhos de Gross, Abramovich, Weiss, (1999), nos quais ele variou a pressão e observou infiltração de fluidos em todos os implantes do tipo cone-morse avaliados, assim como a pesquisa de Steinebrunner *et al*, (2005) que simulou a mastigação por meio de testes com cargas cíclicas e observou também a infiltração de bactérias em todos os implantes do tipo cone-morse avaliados.

Objetivando simular a deglutição, por ser esta uma ação feita inúmeras vezes ao dia, diminuimos a pressão atmosférica, simulando uma pressão negativa de 700 mmHg, determinada diminuindo apenas 60 mmHg da pressão atmosférica, que é de 760 mmHg.

Durante a deglutição, o fenômeno de pressão negativa ocorre pelo fechamento do esfíncter velo-faríngeo, que determina toda a fisiologia de deglutição, sucção, respiração e fala. (TRINDADE *et al*, 2005).

Depois de exercida a pressão de 700 mmHg por cinco minutos com os conjuntos implante/conectores imersos em corante, foi identificado que em todos os espécimes ocorreu infiltração do corante na superfície do cone e do parafuso de conectores. Já quanto à infiltração do corante até o fundo do implante (algodão evidenciado), foram observados infiltração em todos os grupos, menos no grupo 1, onde infiltrou corante em apenas sete dos dez conjuntos implante/conector estudados dessa marca comercial.

Pesquisas relatam que, quanto menor o ângulo entre as paredes dos cones, maior é a retenção friccional (NORTON, 1999). Talvez, em razão disso, foi encontrada menor infiltração do corante no grupo de implantes da marca comercial Neodent, já que este apresenta o menor ângulo dos cones. Outra suposição é pelo comprimento do cone dos intermediários da Neodente, que são maiores que o dos outros grupos. Apesar de esse dado não ser estatisticamente relevante quando comparado com as outras marcas comerciais estudadas.

A utilização do corante na presente pesquisa foi utilizada pela reprodutibilidade dos testes e confiança na técnica, já que os experimentos com bactérias têm alta possibilidade de contaminação dos componentes.

Os corantes já vêm sendo largamente utilizados nas pesquisas odontológicas, principalmente nas áreas de Dentística e Endodontia. Na Implantodontia, já foram realizadas pesquisas de infiltração de corante entre implante/conector, como os trabalhos de Gross, Abramovich, Weiss (1999) e Piattelli *et al* (2001).

Na pesquisa realizada por Gross, Abramovich, Weiss (1999) foi utilizado o corante violeta genciana, já na pesquisa de Piattelli *et al* (2001) os autores utilizaram o corante azul de toluidina. A pesquisa de Piattelli *et al* (2001) tem um significativo valor para a validação do uso de corantes eis que avaliam a infiltração de fluidos na interface

implante/conector, já que o autor fez duas avaliações: em um momento, utilizou o corante como meio de verificação e, em um segundo momento, cultura de *Porphiromonas aeruginosa*. O achado foi o mesmo em ambos os momentos, validando assim a efetividade da metodologia com corantes.

Na presente pesquisa, optou-se pela utilização do corante Rodamina 6G em razão de sua característica fluorescente, facilitando a visualização do corante no interior do implante. O corante Rodamina 6G também foi utilizado na pesquisa de Andrade (2004), que avaliou a difusibilidade desse corante em resina composta a fim de estudar o tempo e a profundidade de polimerização da resina composta.

Os corantes utilizados pelos autores Gross, Abramovich, Weiss (1999), Piattelli *et al* (2001) e Andrade (2004) têm baixo peso molecular, assim como a Rodamina 6G.

Discute-se muito, na literatura, a real influência do espaço entre implante/conector na perda dos implantes, já que existe uma corrente literária que credita à micro movimentação entre os componentes a responsabilidade pela perda óssea marginal e conseqüente perda da osseointegração (RIMONDINI *et al*, 2001; HERMANN *et al*, 2001 e BROGGINI *et al*, 2003).

No trabalho de Hermann *et al* (2001) os autores avaliaram a perda óssea em cães fazendo variar o micro espaço entre implante/conector quando este estava fixo (soldado a laser) e quando estava apenas parafusado pelo parafuso do conector. Os autores puderam observar que a perda óssea foi maior nos grupos que estavam com os conectores apenas parafusados nos implantes, independente do tamanho do microespaço, demonstrando que a micromovimentação está mais relacionada à perda óssea do que ao micro espaço entre os componentes.

Já o trabalho de Rimondini *et al* (2001) demonstrou que o grau de higiene oral é o principal responsável pela prevenção da periimplantite e contaminação interna do implante. Os autores observaram, *in vivo*, que após dois meses da reconstrução protética, tanto o grupo de implantes com silicone de vedamento da interface implante/conector quanto o grupo que foi apenas parafusado apresentaram o mesmo grau de inflamação gengival perimplantar, já que em ambos os grupos o controle de higiene oral foi rigoroso.

Entretanto, para os autores Brogгинi *et al* (2003) a inflamação perimplantar tem total influência sobre o espaço entre implante/conector. Os autores fizeram uma avaliação por histomorfometria nos tecidos perimplantares de implantes de duas peças e de corpo único, e puderam observar que no grupo de implantes de duas peças, ocorreu uma reação inflamatória 0,50mm coronalmente ao micro espaço. Já no grupo de corpo único, nenhum sinal de células inflamatórias foi encontrado.

A busca por um sistema de conexão de implantes ou um material de vedamento da interface implante/conector é incessante. Várias pesquisas como de Rimondini *et al* (2001), Piattelli *et al* (2001), Proff *et al* (2006) e Duarte *et al* (2006) têm sido feitas na tentativa de encontrar um material que vede esse espaço. Apesar disso, ainda não há um consenso na literatura, uma vez que os materiais seladores estudados (silicone (RIMONDINI *et al*, 2001, PIATTELLI *et al*, 2001, e DUARTE *et al*, 2006) ou guta-percha (PROFF *et al*, 2006)) desenvolvem bem seu papel selador inicialmente, porém, ao longo do tempo, no meio oral, podem sofrer impregnação ou mesmo solubilização tornando o espaço antes por ele ocupado um nicho ainda maior para bactérias.

Um sistema de implante que consiga, portanto, unir os benefícios biomecânicos do sistema de conexão cone-morse a características de vedamento microbiológico ainda está por vir, e esta busca pelo aprimoramento do sistema deve seguir incessante.

Atemporalmente.

## 7. CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou a ocorrência de infiltração de fluidos em todas os implantes estudados.

A pressão atmosférica reduzida influenciou na infiltração de flúidos pela interface implante-conector, já que quando os implantes foram submetidos a pressão negativa, o corante chegou ao ápice dos implantes

A utilização do corante Rodamina 6G se mostrou eficaz na avaliação, já que a sua visualização é facilitada pela sua característica fluorescente. Além do baixo peso molecular, compatível com os outros tipos de corantes já utilizados na literatura.

## 8. REFERÊNCIAS

1. ADELL, R. *et al.* A 15- year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Copenhagen, v.6, p.387, 1981.
2. ANDRADE, Laura Elena Hidalgo de. **Estudo da difusibilidade de um corante orgânico em resinas compostas polimerizadas por duas fontes de luz. Avaliação através de espectroscopia de fluorescência.** 2004. Tese doutorado- Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, 2004.
3. BAUMANN, G.R. *et al.* Clinical parameters of evolution during implant maintenance. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.7 n.2, p.220-227, 1992a.
4. BAUMANN, G.R. *et al.* Plaque-induced inflammation around implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.7, n.3, p.330-337, 1992b.
5. BECKER, W. *et al.* Clinical and microbiological findings, that may contribute to dental implant failure. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.5, n.1, p.31-38, 1990.
6. BECKER, W. *et al.* Clinical and microbiological findings, that can cause failure of dental implants. **Quintessenz**, Copenhagen, v.4, n.2, p.9-21, Jan. 1991.
7. BEHNEKE, A; BEHNEKE, N.; HOEDT, B. Treatment of peri-implantitis defects with autogenous bone grafts: 6-months to 3-years results on a prospective study in 17 patients. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.15, p.125-138, 2000.
8. BOZKAYA, D.; MUFTU, S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. **J Biomechanics**, Boston, v.36, p.1649-1658, 2003.

9. BOZKAYA, D.; MUFTU, S. Mechanics of the taper integrated screwed-in (TIS) conectores used in dental implants. **J Biomechanics**, Boston, v.38, p.87-97, 2005.
10. BRÄGGER, U. *et al.* Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.12, p.26-34, 2001.
11. BRÅNEMARK, P.I. *et al.* Intraosseous anchorage of dental protheses. Experimental studies. **Scand J Plast Reconstr Surg**, Stockholm, v.3, p.81, 1969.
12. BROGGINI, N. *et al.* Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. **J Dent Res**, Washington, v.82, n.3, p.232-237, 2003.
13. BURT, B.A. The role of epidemiology in the study of periodontal diseases. **Periodontol 2000**, Copenhagen, v.2, p.26-33, 1993.
14. BUSER, D.; WARRER, K.; KARRING, T. Formation of a periodontal ligament around titanium implants. **J Periodontol**, Chicago, v.61, p.597-601, 1990.
15. ÇEHRELI, M.C. *et al.* Dynamic fatigue resistance of implant-abutment junction in an internally notched morse-taper oral implant: influence of abutment design. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.15, p.459-465, 2004.
16. CHOU, C.T. *et al.* AICRG, Part II: Crestal bone loss associated with the Ankylos implant:loading to 36 months. **J Oral Implant**, v.30, n.3, p.134-143, 2004.
17. DIBART, S. *et al.* In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial Seal: the locking taper system. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.20, n.5, p.732-7, 2005.
18. DUARTE, A.R. *et al.* In vitro sealing ability of two materials at five different implant-abutment surfaces. **J Periodontol**, Chicago, v.77, n.11, p.1828-32, 2006.

19. ERICKSON, I. *et al.* Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. **J Clin Periodontol**, Copenhagen, v.22, p.255-261, 1995.
20. FERREIRA, Ronise. **Avaliação in vitro da penetração do corante azul-de-metileno na dentina radicular humana variando-se o método de impregnação.** 2006. 110 f. Dissertação (doutorado)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
21. FERRIGNO, N. *et al.* A long-term follow-up study of non submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.13, p.260-273, 2002.
22. GOHEEN, K.L. *et al.* Torque generated by handheld screwdrivers and mechanical torquing devices for osseointegrated implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.9, n.2, p.149-155, 1994.
23. GOUVOUSSIS, J.; SINDHUSAKE, D.; YEUNG, S. Infection from periodontitis sites to failing implant sites in the same mouth. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.12, p.666-673, 1997.
24. 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, 1999.
25. HERMANN, J.S. *et al.* Biologic width around one and two piece titanium implants: a histometric evaluation of unloaded non submerged and submerged implants in the canine mandible. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.12, p.559-571, 2001.

26. 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, 1997.
27. KOKA, S. *et al.* Microbial colonization of dental implants in partially edentulous subjects. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.70, n.2, p.114-144, 1993.
28. LANG, N.P. *et al.* Ligature-induced peri-implant infection in cynomolgus monkeys. I: clinical and radiographic findings. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.4, p.2-11, 1993.
29. LEE, K.H. *et al.* Pre and post implantation microbiota of the tongue, teeth, and newly placed implants. **J Clin Periodontol**, Copenhagen, v.26, p.882-832, 1999.
30. LEKHOLM, U. *et al.* The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges: a microbiological and histological study. **J Clin Periodontol**, Copenhagen, v.13, p.558-562, 1986.
31. LEONHARDT, A. *et al.* Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.13, n.2, p.127-132, 2002.
32. MCKINNEY, R.V.; STEFLIK, D.E.; KOTH, D.L. Evidence of a functional epithelial attachment ceramic dental implants. **Clin Periodontol**, v.56, n.10, p.579-591, 1985.
33. MEFFERT, R.M. The soft tissue interface in dental implantology. **J Dent Educ**, Washington, v.52, p.810-801, 1988.
34. MOMBELLI, A.; BUSER, D.; LANG, N.P. Colonization of osseointegrated titanium implants in edentulous patients. **Oral Microbiol Immunol**, Copenhagen, v.3, p.113-120, 1988.

35. MOMBELLI, A. *et al.* The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. **J Clin Periodontol**, Copenhagen, v.22, p.124-130, 1995.
36. MOMBELLI, A.; LANG, N.P. The diagnosis and treatment of periimplantitis. **Periodontol 2000**, Copenhagen, v.17, p.63-76, 1998.
37. MONDELLI, Adriano Lia. **Avaliação da infiltração marginal em cavidades de classe II restauradas com resina composta associada a outros materiais de inserção direta.** 1999. 226 f. Dissertação de mestrado- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, São Paulo, 1999.
38. MORRIS, H.F. *et al.* AICRG, Part I: A 6 year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. **J Oral Implant**, v.30, n.3, p.125-133, 2004.
39. NORTON, M.R. An *in vitro* evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.8, p.290-298, 1997.
40. NORTON, M.R. Assessment of cold welding properties of the internal conical interface of two commercially available implant systems. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.81, p.159-66, 1999.
41. NORTON, M.R. An *in vitro* evaluation of the strength of a 1-piece and 2-piece conical abutment joint in implant design. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.11, p.458-464, 2000.
42. NUNES, Eduardo. **Influencia do hidróxido de cálcio e do EDTA na marcação da infiltração marginal de azul de metileno em obturação de canais**

- radiculares.** 1999. 126 f. Tese doutorado- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, São Paulo, 1999.
43. OLIVEIRA, Thais Marchini de. **Avaliação *in vitro* da infiltração marginal de restaurações indiretas com resina composta em molares decíduos, cimentadas com dois tipos de cimentos.** 2002. 99 f. Dissertação mestrado- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, São Paulo, 2002.
44. O'MAHONY, A.; MACNEILL, S.R.; COBB, C.M. Design features that may influence bacterial plaque retention: a retrospective analysis of failed implants, **Quintessence Int**, Berlin, v.31, n.4, p.249-256, Apr. 2000.
45. PIATELLI, A. *et al.* Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. **J Periodontol**, Chicago, v.72, p.1146-1150, 2001.
46. PROFF, P. *et al.* Bacterial colonisation of interior implant threads with and without sealing. **Folia Morphol**, Warsz, v.65, n.1, p.75-7, 2006
47. QUIRYNEN, M.; VAN STEENBERGHE, D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants: an *in vivo* study. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.4, n.3, p.158-161, 1993.
48. QUIRYNEN, M.; SOETE, M.D.; VAN STEENBERGHE, D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.13, n.2, p.1-7, 2002.
49. QUIRYNEN, M. *et al.* Peri-implant health around screw-shaped c.p. titanium machined implants in partially edentulous patients with or without ongoing periodontitis. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v.2, n.6, p.589-594, 2001.

50. RIMONDINI, L. *et al.* 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, p.1652-1657, 2001.
51. SALONEN, M.A.A. *et al.* Failures in the osseointegration of endosseous implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.8, n.1, p.92-96, 1993.
52. SQUIER, R.S.; PSOTER, W.J.; TAYLOR, T.D. Removal torque of conical, tapered implant abutments: the effects of anodization and reduction of surface area. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.17, n.1, p.24-27, 2002.
53. STEINEBRUNNER, L. *et al.* In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v.20, p.875-881, 2005.
54. TRINDADE, IEK. *Et al.* Proposta de classificação da função velofaríngea na avaliação perceptivo-auditivo da fala. **Pró-fono Revista da Atualização Científica**, Barueri, v. 17, n. 2, p. 259-262, 2005.
55. VIDIGAL JR., G.M. *et al.* Evaluation of the implant connection interface using scanning electron microscopy. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v.6, n.1, 1995.
56. WEISS, E.I.; KOZAK, D.; GROSS, M.D. Effect of repeated closures on opening torque values in seven abutmentimplant systems. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.84, n.2, p.194-199, 2000.
57. YONN, T.J.; MISCH, C.E.; WANG, H.L. The causes of early implant bone loss: myth or science? **J Periodontol**, Chicago, v.73, n.3, p.322-333, Mar. 2002.