UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

MURILO AULER E SALLES

**Análise quantitativa do corante azul de Evan extravasado do interior das
câmaras internas dos implantes por suas interfaces protéticas nas
condições: Hexágono Externo (HE) - Hexágono Interno (HI) - Cone Morse
(CM)**

BAURU

2011

MURILO AULER E SALLES

Análise quantitativa do corante azul de Evan extravasado do interior das câmaras internas dos implantes por suas interfaces protéticas nas condições: Hexágono Externo (HE) - Hexágono Interno (HI) - Cone Morse (CM)

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutor em Odontologia

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cardoso Bonachela

Versão corrigida

BAURU

2011

Auler e Salles, Murilo
Au51a **Análise quantitativa do corante azul de Evan extravasado do interior das câmaras internas dos implantes por suas interfaces protéticas nas condições: Hexágono Externo (HE) - Hexágono Interno (HI) - Cone Morse (CM)** / Murilo Auler e Salles. -- Bauru, 2011. 150 p.: il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cardoso Bonachela

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

DEDICATÓRIA

Dedicatória

A minha família,

Minha querida mãe **Iza** sempre ao meu lado por todas as dificuldades que surgiram antes, durante e após este curso, tão sonhado para alcançar o meu objetivo. Se não fosse pelo seu amor este trabalho não seria possível. É um orgulho ser seu filho, fazer parte da família tão querida por todos, e poder contar com sua alegria e o sorriso em todos os momentos da vida.

Ao meu pai querido **Marcelo** apesar da distância tenho certeza que acredita no meu empenho.

Minhas queridas e amadas filhas **Bárbara e Marcela**, pela ausência nas ocasiões em que mais necessitavam da minha presença, e com tantas dúvidas sobre a minha mudança de vida para a realização do doutorado.

Meus queridos irmãos e queridas irmãs **Marcelo, Mabel, Monica, Marcius e Myriam** juntamente com seus respectivos familiares (Marina, Daniel e Henrique; Biris, Rodrigo, Déborah e Isabela; Kako, Júnior, Paula e Guilherme; Valéria, Luiz Felipe e Thiago; Roncali, Victor, Carol e a Isabel), por acreditar na minha pessoa e pelos incentivos.

Meu neto **Heitor** amado (companheiro) pelo incentivo mesmo sem saber dos obstáculos que enfrentamos e agora por esta conquista.

Ao **Vitor** que formou uma família (amplo sentido) feliz com a minha filha Bárbara.

Aos meus tios e tias, primos e primas e suas famílias pelo carinho dos momentos significativos.

Aos meus avós (*in memoriam*) Gentil, Oraida, Emilio e Mabel pela formação pessoal e moral.

“Quem ama, ama só a igual, porque o faz igual com amá-lo.”

(Fernando Pessoa)

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos Especiais

Ao **Pai**, ao **Filho** e ao **Espirito Santo**, **Santissima Maria**, **Anjos e Santos**, pelos pedidos, pelas graças alcançadas, pelo caminho em direção a LUZ e proteção nos momentos que tanto precisava e preciso; e por inserido o convívio e a amizade de tantas pessoas queridas durante este período especial na minha vida;

Ao Prof. Dr. **José Valdes Conti** (*in memoriam*), por acreditar na minha pessoa desde 1988, que esteja na mesa do **SENHOR**, tornei-me um de seus discípulos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Wellington Cardoso Bonachela**, pela confiança, por muitos anos de convivência que gerou numa grande amizade, em seus ensinamentos científicos e particulares aprendi quanto é valioso ser um profissional na área de prótese, pela orientação, pela oportunidade de aprendizado que me proporcionou.

Meus sinceros agradecimentos,

Agradeço Prof. Dr. **Paulo César Rodrigues Conti**, tenho certeza que apostava nesta minha conquista, pelos anos na especialização, no convívio com seus familiares, no mestrado e agora no doutorado, sua ajuda foi louvável;

Ao Prof. Dr. **Milton Carlos Gonçalves Salvador** (*in memoriam*), com quem tive o prazer de revê-lo após anos de distância, a conviver novamente e resultou, não somente neste trabalho, mas em um referencial no ensino e na pesquisa odontológica;

Ao Prof. Dr. **Valércio Bonachela** e sua família, cordial e prestativo, um grande amigo e por ter me acolhido numa fase tão difícil da minha vida;

Ao Prof. Dr. **Luiz Fernando Pegoraro**, pelo ensino e decisões científicas nos momentos dos seminários dentro da sala de aulas;

Ao Prof. Dr. **Gerson Bonfante**, pela dedicação, onde o acompanhei na clínica de graduação e nos seminários, a quem tenho como exemplo de professor e profissional;

Ao Prof. Dr. **Acáccio Lins de Valle**, pela sua experiência e seus conhecimentos em todas às áreas da prótese;

Ao Prof. Dr. **José Mondelli**, pelo seu carinho e amizade,

Ao Prof. Dr. **Eduardo Batitucci**, por todos os momentos de dificuldades, consideração, pelo acolhimento, pela honra da sua amizade,

Ao **Sergio Belluzzo**, pela amizade e nas horas das dificuldades sempre disponível em ajudar e participar das decisões;

A **Elisabeth dos Santos Cariani**, pela amizade e confiança nas horas das dificuldades;

A **Thelma**, pela disposição nos momentos deste trabalho no laboratório da bioquímica;

Ao companheiro véio, **Marcelo Ramos**, amigo de todos os momentos e a participação das decisões para qual caminho a tomar, sentirei falta de ti na fila do restaurante universitário para famosa "bater a bandeja" ;

Ao companheiro, amigo das corridas e da confecção deste trabalho na fase de elaboração da análise estatística o "**Kadu**" expresso meu sinceros agradecimentos;

Aos companheiros da "**casa familiar**" que todos insistiam de chamar república, **Fernando, Juliano, Guilherme, Oscar** (peruano) e **Redhy** (indiano), nas divisões das contas e nos momentos das conversas noturnas;

Ao Sr. **Jaime** e D. **Aparecida** pelo carinho e amizade;

Às amigas e colegas **Giselle** da especialização, e **Monica Lobo** da Reabilitação Oral, pela contribuição significativa de todos os momentos onde foram procuradas e responderam com muita boa vontade e dedicação;

Ao colega e amigo **Vitor Guarçoni de Paula**, do mestrado da FOB-USP, com a sua participação amigável e sincera consegui alcançar o meu objetivo,

Aos amigos **Magela e Francisco**, parceiros e vizinhos de Praia Grande, sempre dispostos a ajudar, pela amizade sincera e verdadeira que construímos logo nos primeiros dias de convívio;

Ao **Prof. Dr. Carlos dos Reis Pereira Araújo**, em sua disciplina, mostraram conhecimentos e grande sentimento de profissionalismo;

Aos demais docentes do **Departamento de Prótese da FOB-USP**, **Prof. Dr. Vinícius de Carvalho Porto**, **Prof. Dr. José Henrique Rubo**, **Prof. Dr. Pedro César Garcia de Oliveira**, **Prof. Dr. Paulo Martins Ferreira**, **Prof. Dr. Renato de Freitas**, **Prof^a Dr^a Lucimar Falavinha Vieira** e **Prof^a Dr^a Karin Hermana Neppelenbroek** pelo convívio e pelos aprendizados transmitidos;

Ao **Prof. Dr. Waldyr Antonio Janson**, profissional, onde instruir seus alunos, faz parte de sua vida acadêmica e particular, e uma pessoa onde a convivência trouxe-me vastos conhecimentos.

À Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, através de seu Diretor, **Prof. Dr. José Carlos Pereira** e sua Vice-Diretora, **Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado** pela oportunidade concedida.

Ao **Prof. Dr. João Grandino Rodas**, Magnífico Reitor da Universidade de São Paulo,

À empresa **SIN** - Sistema de Implante - pela doação dos implantes utilizados nessa pesquisa.

Ao Presidente da Comissão de Pós Graduação da FOB/USP, **Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti**, pela confiança depositada e oportunidade.

Ao Chefe do Departamento de Prótese da FOB - USP, **Prof. Dr. José Henrique Rubo**, pelo exemplo de dedicação à pesquisa.

Aos amigos e colegas do curso pela amizade, respeito, convívio em uma fase muito importante **Flora**, **Luciana**, **Leandro**, **Thiago**, **Jefferson**, **Daniel**, **Rafael**, **Eduardo Meira**, **Eduardo Figueira**, **Estevan**, **Romão**, **Márcio Taga**, **Renata** e **Pedro** que o prazer de trabalhar foi eloqüente.

Aos amigos e colegas do mestrado **Paulão, Gustavo, Zezo, Fabio Kenji, Fabio Lorenzoni, Cintia, Aline, Priscila, Marcelo, Rosalin, Oswaldito, Felipe, David, João Paulo, Marcus, Roberta, Bruna, Carol e Emilio** na qual a convivência tornou-se uma corrente com elos sinceros e agradáveis;

Ao amigo de longos anos **Joaquim**, funcionário exemplar e que nos momentos difíceis estendeu as mãos sem pensar em retorno que agradeço de coração;

Aos funcionários **Neto, Fábio, Val, Xan, Marcão, Nelson, Sr. Dito, Ozires, Geraldo, Antonio**, e às funcionárias **Ana, Regina, Sandra e Leucy**, importantes pela minha passagem por Bauru;

Ao **Reivanildo**, por um longo tempo de trabalho antes do curso, pelo apoio, incentivo, amizade e respeito nos trabalhos laboratoriais durante o curso.

Ao **Marcelo Giatti**, pela amizade e convívio no laboratório da FOB.

Ao **Alcídes**, pela sinceridade, e por contar pela colaboração da realização de trabalhos.

À Sr^a. **Déborah**, Sr^a. **Ana Claudia**, pela atenção com que nos recebiam em seu trabalho.

Às funcionárias da Pós-Graduação, **Meg, Leila, Teka, Fátima, Cleuza e Hebe** pela amizade e incansável dedicação.

Ao **Disciplina de Materiais Dentários da FOB/USP**, em especial ao Prof. Dr. **César Antunes de Freitas** pela colaboração, incentivo, ensino científico e Prof. Dr. **Paulo Afonso Silveira Francisconi**, pelo apoio e incentivo.

Ao Departamento de Saúde Coletiva da FOB/USP, pelos professores Prof. Dr. José Roberto de Magalhães Bastos, pela amizade e confiança, Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris pela atenção e orientação deste trabalho, Prof. Dr. Arsênio Sales Peres, Profa. Dra. Silvia Helena de Carvalho Sales Peres, pelo incentivo e ao Prof. Dr. Roosevelt Bastos amigo das expedições em Rôndomia e almoço;

A disciplina de Odontopediatria aos professores Prof^a Dr^a Daniela Rios e o Prof. Dr. Ruy César Camargo Abdo;

A Disciplina de Endodontia através sra. Neide Leandro pelos momentos de oração;

A Disciplina de Anatomia através do Romário Moisés de Arruda pelo auxílio nas horas corridas para finalizar os trabalhos;

Ao Departamento de Ciências Biológicas pela Chefe de Departamento Prof^a. Dr^a. Marília Afonso Rabelo Buzalaf, e aos demais Prof. Dr. Rodrigo Cardoso de Oliveira e Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Magalhães o meu sinceros agradecimentos e à Thelma Lopes Silva um agradecimento especial;

Á Disciplina de Fisiologia/Farmacologia através do Prof. Dr. Carlos Ferreira dos Santos e Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria, sempre prontos a atender com muita simpatia;

Ao Departameto de Fonoaudiologia pelas professoras Prof.^a Dr.^a Giédre Berretin-Félix e Prof.^a Dr.^a Magali de Lourdes Caldana pelos momentos agradáveis e os trabalhos em comum com a Odontologia;

Edimauro pelo seu otimismo, Alexandre e Fernando funcionários do esporte que sempre atenderam-me com muita alegria, onde a prática esportiva faz a união;

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudos;

Ao Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários pelo Prof. Dr. José Mondelli por acreditar e deixará muitas saudades, Prof. Dr. Carlos Eduardo Francischone Prof. Emerson André Carrit Coneglian, Prof. Dr. Eduardo Batista Franco, Prof. Dr. José Carlos Pereira (Diretor da FOB/USP), Prof^a. Dr^a. Maria Fidela de Lima Navarro, Prof^a. Dr^a. Maria Teresa Atta, Prof. Dr. Rafael Francisco Lia Mondelli, Prof. Sérgio Kiyoshi Ishikiriyama, Prof^a. Dr^a. Linda Wang, Angela Maria Amantini, Benedito Bueno de Moura, Clélia Rita C. Capossi dos Santos, Elisabeth dos Santos Cariani, Nelson Queiroz e Zuleica Valderes Roberto, meu muito obrigado;

Ao Salvador, da copiadora da biblioteca pela constante boa vontade;

Aos funcionários do Serviço de Biblioteca e Documentação da FOB-USP, Valéria, Ademir, César, Rita, Jane, Ana Paula, Mônica, Cibele, Maria Helena e a amiga Jane Danuello;

Ao Roberto Brejão, amigo de longa data e pela atenção que dedicou a esta pesquisa;

Ao Josias Rodrigues de Souza (*in memoriam*), pela amizade e dedicação durante os incansáveis anos de trabalho de laboratório.

Ao laboratório de Prótese Fixa do Sr. Sidney e seus funcionários, pelo apoio e espírito de luta durante estes anos;

Aos amigos e amigas, colegas de Cuiabá e da Univag onde passei alguns anos, não esquecerei o quanto foi expressivo e importante cada um de vocês. Túlio, Aderval, Luiz e família, Gustavo Terra, Mário e Ana, Juliane e família, Dalter e família, Fábio, Ana Maria e família;

À expedição Rondônia pelo prof. Dr. José Roberto Magalhães e a prof^a. Dr^a. Magali, docentes que foram significantes na minha permanência em Bauru, e a toda equipe em especial Marção, Valquíria, Sr. José, Neto, Xan, que juntos foram os 45 dias das três expedições,

Ao Departamento de Prótese Dentária da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES - pelo Prof. Dr. Eduardo Batitucci, Prof^a. Dr^a. Maria Hermengilda G. Batitucci, agradecimentos especiais, Prof. Dr. Marco Antônio Masioli, Prof. Dr. Renato de Aguiar Ribeiro, Prof. Dr. Ranulfo Gianordoli Neto, Prof^a Dr^a Selva Maria G. Guerra, Prof. Dr. Marco Antônio Brandão Pontual, Prof. Dr. João Carlos Padilha de Menezes, Prof. Dr. Josué da Silva Coutinho, Prof. Dr. Nevelton Heringer, Prof. Dr. Roberto Carlos Bodart Brandão, Prof^a. Dr^a Teresa Cristina Rangel Pereira, Prof. Dr. Glauco Rangel Zanetti, Prof^a Dr^a Karla Nívea Sampaio, Prof. Dr. Anuar Xible, sra. Kátia Regina Silva Massaroni eternos agradecimentos;

AO Marcelo, responsável pelo CIP - Centro Intergrado de Pesquisa e Biomateriais da FOB-USP - por ceder a dependências dos laboratórios e pela confiança;

Maristela Ferrari - conheci na diretoria juntamente com a sra. Valéria na década dos anos 90 e depois de muitos anos o prazer de poder contar com o seu trabalho e ajuda significativa para o término da tese;

Aos **estudantes da graduação da FOB** sem os quais o professor não teria razão de existir;

Aos **funcionários** como um todo, procurando fazer o melhor para movimentar o famoso aparelho que é a FOB-USP.

Aos **pacientes**, em especial a Sra. **Terezinha**, pela confiança depositada durante o curso;

Aos funcionários da **UFES - Universidade do Espírito Santo**, em especial sra. Kátia, pela atenção prestada durante o período de professor substituto.

A todos que acreditaram e colaboraram na realização desta tese.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros, eternos agradecimentos e reconhecimento por tudo que contribuíram para a minha formação. Preciso colocar também que a ordem dos nomes não expressam o grau de minha estima e todos são importantes perante o amor.

ΕΠΙΓΡΑΦΕ

O Conhecimento do Conhecimento

Se o conhecimento é uma estrutura, o conhecimento do conhecimento é uma dupla estrutura. Se conhecimento é uma interação entre experiência, entendimento e julgamento, o conhecimento do conhecimento é em primeiro lugar uma experiência de nossa vivência, do nosso entendimento e do nosso julgamento. O conhecimento do conhecimento é também um entendimento da nossa experiência, da nossa compreensão e do nosso julgamento. Por fim, o conhecimento do conhecimento é o julgamento da nossa experiência, do nosso entendimento e do nosso julgamento. Se conhecer o conhecimento é uma dupla estrutura: ele é experiência, entendimento e julgamento sobre nossa experiência, entendimento e julgamento de nosso universo. Simplificando, o ser humano deve ser capaz de conhecer a sua visão de mundo, o seu conhecimento, e isso significa viver uma confrontação com nossas idéias e concepções, tentar compreender até que ponto estas idéias e concepções foram formadas e julgá-las se estão corretas, se são úteis, boas e nos ajudam a construir uma vida saudável e feliz. Somente exercitando o conhecimento do conhecimento podemos vivenciar uma transcendência de nosso próprio ser e nos libertarmos da mediocridade.

***“O tempo para ser feliz é agora, o lugar
para ser feliz é aonde você está!”***

Pe. Beto

RESUMO

RESUMO

Busca-se em pesquisas e estudos avaliar a capacidade de adaptação e selamento entre a conexão implante-intermediário de diferentes sistemas de implantes odontológicos. Observou-se recentemente que implantes com abutments retidos com parafusos, diversos fenômenos como afrouxamento e fratura do parafuso, rotação e fratura do abutment com penetração bacteriana nas câmaras internas dos implantes, acontece como consequência da desadaptação interface implante-abutment. É descrito ao nível desta região um pequeno espaço “*microgap*”, fator relevante para remodelamento da crista óssea e longevidade da saúde dos tecidos moles periimplantares. O propósito do estudo foi investigar o extravasamento da solução do corante azul de Evan em três tipos de implantes e seus respectivos intermediários, durante um período de seis (6) dias, a cada vinte e quatro (24) horas, com intervalo em cento e vinte (120) horas, através da agitação proporcionada por uma mesa agitadora. Para tal, foram utilizados trinta (30) implantes, dez (10) de cada tipo, com seus respectivos intermediários protéticos, minipilares, sendo o Grupo Um (1) de implantes Hexágono Externo (HE), Grupo dois (2) de Hexágono Interno (HI) e Grupo três (3) de Cone Morse (CM). No interior de cada implante foi pipetado volume ou quantidade proporcional ao seu espaço interno uma solução de corante azul de Evan. Após a colocação do corante no interior dos implantes, os abutments ou intermediários foram acoplados e aparafusados com torque de vinte (20) Ncm, através do torquímetro de Gauge (Tohnichi), e estes depositados individualmente em micro tubos de cor âmbar na condição de intermediários voltados para baixo. Segui-se imediatamente a colocação de (1)ml de água deionizada. A seguir os tubos foram fechados hermeticamente e posicionados numa mesa suporte para microtubos e foram armazenados por 24 horas, sem agitação. Posteriormente foram agitados por 10 minutos com movimentos uniformes em mesa agitadora e a partir deste momento iniciou-se a coleta de uma pequena quantidade de água de cada micro tubo onde por sua vez estas amostras foram analisadas por absorbância através do método de fotometria, espectrofotometria, onde mostraram o extravasamento da solução do corante azul de Evan nos sistemas de implantes usados. Do início da coleta das amostras no tempo de (24 horas) até a condição no terceiro dia ou setenta e duas horas, os três sistemas não mostraram-se alterações estatisticamente significantes. A partir do tempo quarto dia ou 96 h., no sistema do grupo Cone Morse, revelou diferenças estatisticamente significantes entre o grupo HE e HI. Os resultados foram

tabulados e o teste estatístico Anova há dois critérios e aplicados a eles o teste Tukey – comparação entre todos, com o nível de significância de $p < 0.05$. Os resultados do teste de vinte e quatro (24); quarenta e oito (48), setenta e duas (72), não havendo diferenças estatisticamente significantes, ao passo que no período de noventa e seis (96) e cento e quarenta e quatro (144) horas, mostrou a solução do corante de azul de Evan do sistema CM, o extravasamento estatisticamente significativo maior do que nos grupos HE e HI. Conclui-se, portanto, que houve extravasamento nos três sistemas na condição inicial. No tempo 96 houve um maior extravasamento do sistema CM perpetuando até o final do experimento, mostrando-se estaticamente diferente em relação aos sistemas HE e HI.

Palavras chave: Implante-abutment. Extravasamento. Espectrofotometria e solução azul de Evan.

ABSTRACT

ABSTRACT

Quantitative analysis of Evan's blue dye leakage from internal implant chambers through their prosthetic interfaces under the following conditions: External Hexagon (HE) – Internal Hexagon (IH) – Morse Cone (MC).

Research and studies seek to evaluate the capacity of adaptation and sealing between the implant-intermediate connections of different dental implant systems. It has recently been observed that in implants with screw-retained abutments, various phenomena, such as screw-loosening and fracture, rotation and fracture of the abutment with bacterial penetration into the internal chambers of the implants have occurred as a result of maladaptation at the implant-abutment interface. At the level of this region, a small space known as a “*microgap*” is described, and is a relevant factor in remodeling of the crestal bone and peri-implant soft tissue health in the long term. The purpose of this study was to investigate the extravasation of Evan's blue dye solution in three types of implants and their respective intermediates during a period of six (6) days, every twenty-four (24) hours, with an interval in one hundred and twenty (120) hours, by means of agitation provided by an agitating table. To do this, thirty (30) implants were used, ten (10) of each type, with their respective prosthetic intermediates and mini-abutments, divided into groups as follows: Group One (1) External Hexagon implants (EH), Group Two (2) Internal Hexagon (IH) and Group three (3) Morse Cone (MC). Into the interior of each implant, Evan's blue dye solution was inserted with a pipette in a volume or quantity proportional to its internal space. After the dye was put into the implants, the abutments or intermediates were coupled and the screws tightened to a torque of twenty (20) Ncm, with a Gauge torque meter (Tohnichi), and they were individually deposited in amber-colored microtubes positioned so that the intermediates faced downwards. This was immediately followed by the placement of (1)ml of deionized water. Next, the tubes were hermetically closed and placed on a table with a microtube holder and stored for 24 hours, without agitation. Afterwards they were agitated for 10 minutes on an agitating table making uniform movements and from then on, a small quantity of water began to be collected from each microtube, where in turn these samples were analyzed by absorbance method of photometry, spectrophotometry, in which they showed the extravasation of the Evan's blue dye solution in the implant system used. From the beginning of sample collection at the time of (24 hours) until the condition on the third day or at seventy-two hours, the three systems

showed no statistically significant alterations. From the fourth day, or at the time of 96 h., in the Morse Cone Group system, statistically significant differences were revealed between Group EH and IH. The results were tabulated and the ANOVA statistical test for two criteria and the Tukey test were applied for comparison among all the groups, with a level of significance of $p < 0.05$. The results of the twenty-four-hour (24); forty-eight (48), seventy-two hour tests (72), there were no statistically significant differences, whereas in the period of ninety-six (96) and one hundred and forty-four (144) hours, showed the Evan's blue dye solution extravasation from the MC system to be greater with statistical significance than in Groups EH and IH. It was therefore concluded that there was extravasation in the three systems in the initial condition. At the time of 96 there was greater extravasation from the MC system, which was perpetuated up to the end of the experiment, showing it to differ statistically in comparison with the EH and IH systems.

Keywords: Implant-abutment. Extravasation. Spectrophotometry and Evan's blue solution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 -	Solução do corante azul de Evan para o estudo	53
Figura 2 -	Sistemas de implantes –hexágono externo, hexágono interno e cone morse. Todos de fabricação SIN – Sistemas de Implantes	54
Figura 3, 4 e 5 -	Sistemas de implantes que serão utilizados no experimento (Figura 3- Hexágono externo; Figura 4- Hexágono interno e Figura 5- Cone morse com seus respectivos intermediários)	55
Figura 6 -	Pipetas de 10µl com solução de corante azul de Evan apresentado no pote dappen	55
Figura 7 -	Introdução do corante pela pipeta no compartimento interno do sistema de implante.....	55
Figura 8 -	Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante hexágono externo sem e com parafuso do intermediário.....	56
Figura 9 -	Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante hexágono interno sem e com parafuso do intermediário	56
Figura 10 -	Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante cone morse sem e com parafuso do intermediário.....	56
Figura 11 -	Intermediário recebendo o torque com torquímetro analógico.....	57
Figura 12 -	Torque aferido em 20 N determinado pelo fabricante	57
Figura 13 -	Água deionizada sendo pipetada.....	57
Figura 14 -	10ml de água deionizada depositada no mini tubo	57
Figura 15 -	Estante de suporte para os micros tubos de ensaios para todos os implantes do experimento.....	58
Figura 16 -	Mesa agitadora com estante para uma solução homogênea.....	58
Figura 17 -	Solução depositada na placa coletora para análise no aparelho de espectrofotometria.....	59
Figura 18 -	Aparelho de espectrofotometria para determinação da absorbância.....	59

GRÁFICO

Gráfico 1 -	Resultados da análise estatística através do teste One way anova entre cada tempo, entre todos os grupos o posteste Tukey e Two Way na comparação entre todos os sistemas de implantes	67
--------------------	--	----

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Testes do sistema de hexágono externo em 24 horas através das linhas.....	63
Tabela 2 -	Testes do sistema hexágono interno em 24 horas através das linhas	63
Tabela 3 -	Testes do sistema cone morse em 24 horas através das linhas.....	63
Tabela 4 -	Testes do sistema hexágono externo em 48 horas através das linhas	64
Tabela 5 -	Testes do sistema hexágono interno em 48 horas através das linhas	64
Tabela 6 -	Testes do sistema cone morse em 48 horas através das linhas.....	64
Tabela 7 -	Testes do sistema hexágono externo em 72 horas através das linhas	64
Tabela 8 -	Testes do sistema hexágono interno em 72 horas através das linhas	65
Tabela 9 -	Testes do sistema cone morse em 72 horas através das linhas.....	65
Tabela 10 -	Testes do sistema hexágono externo em 96 horas através das linhas	65
Tabela 11 -	Testes do sistema hexágono interno em 96 horas através das linhas	65
Tabela 12 -	Testes do sistema cone morse em 96 horas através das linhas.....	66
Tabela 13 -	Testes do sistema hexágono externo em 144 horas através das linhas	66
Tabela 14 -	Testes do sistema hexágono interno em 144 horas através das linhas	66
Tabela 15 -	Testes do sistema cone morse em 144 horas através das linhas.....	66

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	37
3	PROPOSIÇÃO.....	47
4	MATERIAL E MÉTODOS	51
4.1	PREPARO DO CORANTE AZUL DE EVAN	53
4.2	AVALIAÇÃO DOS ESPÉCIMES	53
4.3	PREPARAÇÃO DOS GRUPOS	55
4.4	COLETA PARA LEITURA.....	59
5	RESULTADOS	61
6	DISCUSSÃO	69
7	CONCLUSÃO.....	79
	REFERÊNCIAS	83
	ANEXOS	91

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A história das civilizações permite observar que desde a antiguidade o homem se preocupa com a necessidade de repor ou substituir os dentes perdidos, utilizando-se para isto, dos mais variados artifícios. O avanço tecnológico na Odontologia permitiu em conformidade com o sistema estomatognático, devolver a este suas características físicas e funcionais por meio de associações das várias modalidades de próteses existentes aos implantes.

As pesquisas relacionadas às novas técnicas, materiais, desenho e indicações dos implantes levaram em consideração o comportamento biomecânico dos implantes no tecido ósseo, a fim de que este tivesse a possibilidade de absorver e distribuir as forças mastigatórias, sem traumatizar as estruturas que o suportam.

Desde que Bränemark e colaboradores publicaram os resultados dos estudos de 10 anos em 1977 sobre osseointegração, fixação de implantes odontológicos tem aumentado para substituir dentes perdidos. (BRÄNEMARK et al., 1977).

O titânio tem na bioengenharia um forte indicativo como material restaurador protético devido às suas propriedades inerentes. Apresenta características importantes para a sua indicação na odontologia: a) alta resistência mecânica; b) alta resistência à corrosão; c) biocompatibilidade; d) ação bacteriostática; e) pode ser possibilidade de solda; f) custo menor em relação às ligas áureas. (HRUSKA, 1988).

Em torno de 90-95% de sucesso protético para os diferentes tipos de próteses, os implantes osseointegrados se consolidaram como um tratamento de alta previsibilidade onde favorece pacientes desdentados totais aos pacientes com perdas de um único dente. (ADELL et al., 1981, JEMT, 1991, CARLSON; CARLSON 1994, GOODACRE et al., 1999, TAYLOR; AGAR, 2002, PATTERSON et al., 1995).

Em virtude desse sucesso a condição de passividade, adaptação entre componentes protéticos (intermediários, abutments, pilares protéticos) sobre implantes é considerada um requisito biomecânico importante em prótese sobre implantes.

A ausência desta passividade, adaptação tem-se responsabilizado pelas complicações biológicas e falhas nos componentes do sistema, embora não se tenha estabelecido um parâmetro para o que representa realmente o termo “adaptação passiva”. (WORTHINGTON;

BOLENDER; TAYLOR, 1987, RANGERT; JEMT; JÖRNEUS, 1989, ZARB; SCHMITT, 1990, JEMT, 1991, JÖRNEUS; JEMT; CARLSSON, 1992, WEIBERG, 1993).

O maior objetivo da confecção de restaurações implanto-suportadas é a obtenção de infra-estruturas que exibam adaptação e passividade, quando conectadas a seus respectivos pilares. (JEMT, 1994, SERTGÖZ, 1997, KANO, 1998).

Nicholls (1980) mostra a distorção da posição da prótese em relação ao implante, poderá ocorrer durante a fabricação com um relativo movimento em um simples ponto, ou um grupo de pontos, distante originalmente de uma origem específica tal como uma deformação visível. Poderá ocorrer em três dimensões nos eixos de rotação e translação, ainda na moldagem de transferência do implante e nos procedimentos da confecção protética. Relata ainda que quando o total de distorções é igual a zero, a adaptação passiva é alcançada.

Os sistemas que utilizam parafusos para retenção do abutment ao implante, uma fenda “gap” é observada entre essas partes. (GROSS, ABRAMOVICH; WEISS, 1999, MORRIS et al., 2004, DIBART et al., 2005, SCARANO et al., 2005).

As sequelas desta fenda entre o intermediário e o implante são mecânicas ou biológicas. Os danos mecânicos relacionam-se com a micromovimentação do intermediário, afrouxamento e possíveis fraturas dos parafusos. O biológico corresponde com penetração de bactérias e a consequência da colonização do compartimento interno do implante, formação de um nicho bacteriano (BUCHMANN et al., 2003; SCARANO et al., 2005). As dimensões dessa fenda pode variar entre 40 e 100 μm (BUCHMANN et al., 2003, SCARANO et al., 2005), enquanto que uma bactéria é de aproximadamente 0,5 μm (DIBART et al., 2005).

Broggini et al. (2003) realizaram um estudo com três tipos de implantes e foram colocados em mandíbulas de cães. Dois implantes foram fixados na crista alveolar e intermediários foram conectados na cirurgia (supra gengival) e três meses depois (subgengival). O terceiro implante fixado em único corpo. Análise foi realizada do tecido peri-implantar. O resultado dos dois implantes de duas peças foi células inflamatórias aproximadamente 0,50 mm coronal da fenda (microgap) e consistia primariamente de leucócitos polimorfonucleares neutrófilos. O implante de corpo inteiro, nenhuma reação foi observada. Assim, significativamente a maior perda de osso foi observada nos implantes de duas peças, comparada com o implante inteiro. Concluíram que a ausência de interface intermediário implante (microgap) e crista óssea, está associada com a redução de células inflamatórias peri-implantares e mínima perda de osso.

Broggini et al. (2006) os autores neste estudo também associaram a interface implante-abutment e crista do osso alveolar com inflamação do tecido peri-implantar. Assim, a magnitude da inflamação está proporcionalmente dependente com o desconhecimento da permanência da posição da interface. O estudo compara distribuição e densidade das células inflamatórias ao redor do implante na crista supra óssea, óssea e sub-óssea da interface implante intermediário. Todos os implantes desenvolveram um padrão semelhante de inflamação peri-implantar: leucócitos polimorfonucleares neutrófilos acumulados no máximo ou imediatamente coronal à interface. Portanto, aumento de neutrófilos aumenta progressivamente quando aumenta a profundidade da interface implante-abutment, isto é, interface sub-óssea promove um aumento significativo na densidade de neutrófilos do que interface supra óssea ($10,512 \pm 691$ vs. $23\ 98 \pm 1077$ neutrófilo/mm²). Além disso, acúmulo de células inflamatórias abaixo da crista óssea está relacionado significativamente com a perda de osso. Desta maneira, a interface implante-abutment dita o acúmulo, intensidade e localização de células inflamatórias no tecido peri-implantar, contribuindo para um potencial na extensão do componente associado a perda de osso alveolar do implante.

O reabilitador oral no procedimento clínico, em implantodontia, busca atingir um assentamento passivo e adaptação sem espaços entre implantes e intermediários. Neste momento se encontra em dificuldades, pois seus parâmetros clínicos aceitáveis para identificação de discrepâncias horizontal, vertical ou angular estão somente na realização de exame clínico, radiografias periapicais convencionais ou através de sondagem, métodos mais freqüentemente utilizados para tal avaliação, que são limitados para uma acurácia nestas situações. O objetivo é empregar uma técnica para identificar uma adaptação clinicamente adequada, espaços toleráveis entre implantes e abutments, torque de parafusos de retenção das próteses indicados pelos fabricantes, não comprometimento do tecido mole periimplantar, evitar estresse no tecido ósseo resultante de cargas não controladas aos implantes, fraturas e parafusos soltos, assim como fraturas dos pilares protéticos e finalmente penetração de fluídos e colonização bacteriana interna dos implantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

A precisão da união dos componentes de implantes e a precisão de adaptação das próteses sobre os implantes é absolutamente essencial para uma longevidade dos implantes odontológicos e a preservação do osso de suporte. (RANGERT; JEMT; JORNEUS, 1989, ADELL et al., 1990).

Burgete et al. (1994) afirmaram que a importância do aperto do parafuso do intermediário cilindro de ouro nas fixações osseointegradas é demonstrada pelo correto torque, e um simples relacionamento entre o torque aplicado e a resistência do parafuso tem uma origem no uso de princípios mecânicos. Determinam que a diferença entre um torque planejado e um torque ótimo deve ser ressaltado.

Norton (1997) no seu estudo conclui que a incorporação do intermediário do implante cônico interno e do cilindro protético, pode ser visto como um aumento da estabilidade do implante unitário para resistir às forças laterais. Esta melhora na estabilidade biomecânica poderá ser planejada para prótese suportada por implantes.

Binon e Mchugh (1996), no experimento realizado usaram uma técnica de reaperto para avaliar e eliminar a desadaptação rotacional na estabilidade da articulação do parafuso. Foram confeccionados e testados de maneira semelhante abutments controle, e abutments pré-fabricados cilíndricos em ouro. Concluíram que há uma correlação direta da desadaptação rotacional hexagonal entre implante-abutment e desaperto de parafuso. Abutments reapertados foram significantes mais resistente ao desaperto do parafuso do que abutments pré-fabricados quando aplicado a força de torque de 20 e 30Ncm. Restauração com implantes unitários com um mínimo de desajuste rotacional (zero) são mais resistentes aos desapertos dos parafusos.

May et al. (1997) demonstraram no seu estudo com o instrumento Periotest usado para avaliar a estabilidade das interfaces entre o implante e abutment, abutment e o cilindro de ouro sob uma series de condições de união. A hipótese testada foi com o valor mais negativo do Periotest indica uma precisão de adaptação e o maior valor positivo correlaciona com uma imprecisão de adaptação. Afirmaram que o Periotest pode ser utilizado para quantificar a adaptação das interfaces dos componentes e seus resultados sugerem que uma desadaptação

da interface do implante-abutment não há efeito sobre a estabilidade. Entretanto, a desadaptação do abutment para o cilindro de ouro pode produzir uma instabilidade significativa que aumenta linearmente com o grau de desadaptação.

Cheet et al. (1999) informaram que restaurações retidas por parafusos possuem vantagens de revisão mas demanda uma colocação precisa pela localização do implante para acesso do orifício do parafuso. Comentaram também que para obter passividade da infraestrutura retida por parafusos é dificultada perante as discrepâncias inerentes ao processo de confecção. Seus argumentos finais em favor da retenção por parafuso são: estética e o desenho oclusal.

Norton (1999) determinou no seu estudo comparativo de avaliação do torque de afrouxamento, com o percentual do torque de apertamento, para os sistemas de implantes ITI Straumann e Astra Tech (3.5 e 4.0 mm de diâmetros) utilizando 8 graus e 11 graus de cones internos, respectivamente. Intermediários dos implantes foram montados com torque por instrumento e intervalos de aperto foram aplicados.

Desaperto foi mensurado, a influência do ângulo cônico, superfície de área interfacial, contaminação por saliva e o tempo de demora do desaperto também foram avaliados. Em seus resultados o torque de afrouxamento foi excedido em altos níveis do torque de apertamento, antes da falha do componente, quando era esperada a deformação plástica. Neste trabalho conclui que em relevância clínica níveis do torque de aperto, não há problemas com respeito à aspectos restaurador.

Gross, Abramovich e Weiss (1999) informaram que infiltração pode ocorre na interface abutment-implante em implantes osseointegrados e pode causar mau cheiro e inflamação dos tecidos periimplantares. O estudo foi investigar e comparar o grau de microinfiltração de cinco sistemas de implantes com a variação do torque de fechamento através da espectrofotometria. Os resultados indicaram que fluidos e pequenas moléculas são capazes da passagem através da interface de todos os abutment-implantes avaliados no estudo.

Faukner, Wolfaardt e Chan (1999) determinaram que é essencial para a integridade da interface implante/abutment a dependência de uma pré-força de retenção do parafuso do abutment. Usualmente esta avaliação desta articulação ou união é realizada manualmente. No estudo destes autores foi determinado um instrumento, o Periotest, usado para avaliar o aperto e desaperto ou afrouxamento do parafuso do abutment. O torque de aperto para parafusos é de 10, 20,30 e 45 Ncm onde foi conduzida pelo aparelho Periotest. Concluíram que o aparelho

Periotest é mais sensível que a avaliação manual, mas este dispositivo não foi suficiente indicador de sensibilidade no afrouxamento do parafuso do abutment antes da perda da tensão da pré-força.

Merz, Hunenbart e Belser (2000) concluíram em seus resultados do estudo em teste de cargas cíclicas longitudinais, de dois milhões de ciclos, mostrados pelas cargas aplicadas em diferentes ângulos, a importância da conexão cônica em reduzir a carga na porção do parafuso do abutment para um nível aceitável.

Piattelli et al. (2001) observaram *in vivo* e *in vitro*, que implantes com intermediários retidos à parafuso, podem apresentar uma infiltração com consequências de penetração bacteriana na cavidade interna dos implantes, pela interface implante-abutment. Através desta condição, os pesquisadores compararam fluidos e penetração bacteriana em dois (2) diferentes sistemas de implantes, um com abutments cimentados (CRA) e outro com abutments retidos parafusados. A pesquisa foi realizada em três (3) passos: análise pelo microscópio eletrônico de varredura, análise de penetração de fluidos e análise da penetração bacteriana. Concluíram que através da comparação dos dois diferentes sistemas de implantes, abutments retidos por cimentação oferecem melhores resultados relacionados à penetração de fluidos e permeabilidade bacteriana comparados aos abutments retidos por parafusos.

Nagem-Filho et al. (2003) estudaram as alterações vasculares do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos induzidas por sistemas adesivos dentinários (único passo), comparados com solução fisiológica (controle negativo) e furacin (controle positivo), durante a fase exsudativa do processo inflamatório. Com esse propósito, injetaram intravenosamente, na veia do pênis de ratos, 20 mg/kg de peso corporal de corante azul de Evan, e no tecido subcutâneo inoculou-se 0,1 ml de cada substância a ser analisada. Após o tempo determinado, foram sacrificados os cobaias, e, peles foram excisadas. Através da metodologia, o líquido contendo corante extravasado foi filtrado, analisado no espectrofotômetro. Concluíram que houve permeabilidade dos tecidos utilizando o corante azul Evan.

Michalakis, Hirayama e Garefis (2003) abordaram sobre passividade de infraestruturas onde afirmam que a fabricação das restaurações suportadas por implantes exigem vários procedimentos clínicos e laboratoriais com bastante precisão. Cada estágio no processo de fabricação poderá ocorrer um pequeno erro, contribuirá para uma distorção na posição da prótese em relação ao implante. As possíveis complicações de desadaptação da infraestrutura poderão ser classificadas em dois grupos como as complicações biológicas, aumenta a carga transferida ao osso, perda de osso; desenvolvimento de uma microflora no

espaço entre implante e intermediário, e as complicações protéticas, desaperto e fratura do parafuso e uma possível fratura do implante.

Steinebrunner et al. (2005) afirmaram que onde há infiltração e colonização microbiana entre implantes e seus intermediários (abutments) pode causar reação inflamatória nos tecidos periimplantares. O experimento foi realizado com simulador de ciclos mastigatórios através de cargas dinâmicas. Seus resultados foram estatisticamente significantes ($p \leq .05$) entre os sistemas com respeito ao número de ciclos mastigatórios, donde o grau de penetração bacteriana depende de condições multifatoriais como precisão de adaptação, grau de movimentação e o torque usado na conexão implante intermediário.

Shin et al. (2006) verificaram no estudo que foi realizado com três grupos de implantes com diferentes colos. Primeiro grupo de implantes com colo usinado (Ankylos), segundo grupo com colo áspero (Stage 1) e o terceiro grupo implantes com colo com microroscas (Oneplant). Após 12 meses diferença significativa foi notada entre os grupos na quantidade de perda de osso alveolar, concluindo que o grupo de superfície áspera com microroscas no desenho do colo foi o mais efetivo e mantém o nível ósseo, isto é, menor perda óssea contra cargas funcionais e o grupo de desenho com o colo usinado mostrou-se maior perda óssea.

Misch (2006) explica que afrouxamento do parafuso pode ser diminuído pela pré-carga com uma chave de parafuso, já que o aperto manual é inadequado. Um método efetivo de pré-carga no parafuso é apertá-lo na quantidade recomendada, desapertar após alguns minutos, reapertar na quantidade de torque necessária. Essa abordagem causa deformação na interface da rosca, que forma uma união mais segura. Após mais de cinco (5) minutos, o parafuso pode ser apertado uma terceira vez, nesse momento sem o afrouxamento do parafuso. Assim, o apertamento repetido após cinco (5) minutos reduz o rebote na pré-carga.

Kano, Binon e Curtis (2007) na proposta do seu trabalho os autores comentaram que há um extenso microgap na interface implante-abutment resultante de adversos efeitos, onde inclui afrouxamento de parafuso, rotação e fratura do abutment.

Rangel et al. (2007) no estudo os autores avaliaram, *in vitro*, o desajuste ocorrido na interface implante-intermediário por meio da aferição e comparação do torque inicial utilizado para a colocação do parafuso de fixação dos pilares protéticos em implantes com hexágono interno, com relação ao torque necessário para remoção dessas estruturas antes e após a simulação da função mastigatória. Testes de ciclagem mecânica foram induzidos sobre os

pilares protéticos. Mediu-se o torque de remoção dos parafusos de fixação dos pilares protéticos. Houve diminuição significativa nos valores de torque de remoção de todas as amostras, e a perda foi ainda maior nas amostras submetidas à ciclagem mecânica. Os dados obtidos permitem supor que há sempre diminuição nos valores de torque de remoção desses componentes e que a função mastigatória aumenta a probabilidade de desajuste na interface implante-pilar protético.

Tsuge, Hagiwara e Matsumura (2008) explicaram que não há evidência que configurações anti-rotacionais internas são que melhores que os externos. O objetivo do estudo foi investigar por comparação e avaliar a adaptação marginal e valor do tamanho do microgap da interface implante-abutment de três configurações internas e duas externas e anti-rotacionais. As conclusões foram que adaptação marginal implante-abutment foi variado entre valores positivos e negativos. Média de discrepância vertical foi de 22.6 a 62.2 μm , e horizontal de 27.1 à 16.0 μm . O valor do microgap de todas as interfaces implante-abutment examinadas no estudo foi de 2.3 à 5.6 μm .

Coelho et al. (2008) neste estudo os autores buscaram avaliar a capacidade de selamento da conexão de diferentes sistemas de implantes. O experimento foi determinado pela colocação de azul de Toluidina na porção profunda de cada implante, abutments adaptados de acordo com seus implantes, conforme instrução do fabricante e os espécimes foram introduzidos em frascos com água destilada. Uma análise por absorvância executada por espectrofotometria por 1 (uma), 3 (três), 6 (seis), 24 (vinte quatro), 48 (quarenta e oito), 72 (setenta e duas), 96 (noventa e seis) e 144 (cento e quarenta e quatro) horas. Concluíram que todos os sistemas de implante-abutment apresentaram aumento em absorvância em função do tempo e a falta de selamento foi significativa entre os grupos.

Weng et al. (2008) afirmaram que na localização vertical das conexões implante-abutment há influencia na morfologia do osso periimplantar. Reconhecem que diferentes configurações da micro fenda causam diferentes reações no osso. O estudo foi comparar a morfologia óssea de dois diferentes sistemas de implantes. Os sistemas foram cone Morse de conexão inter na e hexágono externo. Concluíram que diferentes desenhos da micro fenda causam diferentes defeitos na forma e proporção no osso periimplantar onde implantes submersos em posições, seja subóssea ou ao nível do osso.

Rossetti e Bonachela (2009) explicaram que normalmente, a conexão é composta de três elementos, onde o primeiro pode ser o implante, o segundo o parafuso de fixação e um terceiro, o desenho idealizado para o acoplamento. Este terceiro elemento é uma característica

geométrica (octogonal, hexagonal, cônica, cilíndrica, com indexação) que fica desenhada internamente e/ou externamente à plataforma do implante. Estes desenhos têm variado ao longo dos anos; muitas vezes os fabricantes preferem desenhos mais simples que facilitem a colocação dos componentes protéticos.

Pimentel (2009) estudou *in vitro* microinfiltração bacteriana em implantes do tipo hexágono Externo, hexágono interno e cone morse, sendo que no interior de cada implante foram inoculados 2µl de meio de cultura. Os resultados do teste I mostraram a contaminação de 8 implantes HE, 4 implantes HI e 2 implantes CM, sendo a contaminação no grupo HE estatisticamente significativa maior que nos grupos HI e CM; o teste II mostrou a contaminação de 7 implantes HE, 4 implantes HI e 4 implantes CM, não havendo diferenças estatisticamente significantes; o teste III mostrou a contaminação de 10 implantes HE, 7 implantes HI e 3 implantes CM, revelando diferenças estatisticamente significantes entre o grupo HE e CM. Concluiu que após um período de 24 horas, houve contaminação bacteriana em todos os grupos avaliados, sendo estatisticamente maior no grupo HE.

Teixeira et al. (2011) no estudo *in vitro* alegaram que espaços (gaps) entre abutments (intermediários) e implantes são inevitáveis, e a micro infiltração ocorrerá, levando a problemas como peri-implantite e odor desagradável.

Para tal estudo investigaram a infiltração do *Staphilococcus aureus* através da interface implante/abutment pelo método da cultura bacteriana, e a comparação entre dois tipos de conexões: cone morse e hexágono interno.

O resultado deste trabalho da infiltração microbiana ocorreu em todos os tipos de conexões estudadas e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Concluíram que *in vitro* haverá infiltração do *Staphilococcus aureus* na interface implante abutment tanto de hexágono interno quanto do cone morse.

Conrad et al. (2011) analisaram por uma avaliação do prognóstico das falhas dos implantes por estudo retrospectivo em um grupo de pacientes com implantes fixados em região posterior de maxila. Independente das variações o trabalho foi dividido dentro de: idade do paciente e o primeiro estágio cirúrgico, entre o tempo de extração e cirurgia de fixação do implante, tempo e entre o da extração e aumento do seio maxilar, entre o aumento do seio e tempo do primeiro estágio cirúrgico, entre o tempo do primeiro estágio cirúrgico e o segundo estágio cirúrgico, entre o segundo estágio cirúrgico e a restauração e por categoria (sexo, tabagista, posição do implante, proximidade do implante, altura da crista do rebordo

residual, diâmetro e comprimento do implante, técnica e materiais para o aumento do seio maxilar. Concluíram dentro das limitações do estudo, os resultados sugerem que há fatores de riscos associados a falhas dos implantes na região posterior da maxila e a fixação de implantes nas áreas inadequadas de altura de crista de rebordo com aumento de seio maxilar foram estatisticamente associadas com as falhas dos implantes.

Salihoglu et al. (2011) realizaram estudo comparativo controlado clínico randomizado em óxidos de zircônio e em titânio com respeito a tendência de adesão e colonização de dois patógenos periodontais em ambas as superfícies e nos tecido moles. Foram planejados para pacientes implantes com diferentes tipos de abutments em região posterior de mandíbula. Três meses após a fixação dos implantes, abutments de zircônio e de titânio foram conectados. Após cinco semanas da conexão os abutments foram removidos, registrado medidas de profundidade de sondagem, e amostras da biópsia gengival foram obtidas. Os resultados e conclusões do estudo mostraram que tanto superfícies de oxido de zircônio comparada com superfícies de titânio, possuem tendência de adesão e colonização de patogeno periodontal, em ambas as superfícies e nos tecidos moles.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi avaliar, in vitro, a permeabilidade da interface implante/pilar nos sistemas Hexágono Externo, Hexágono Interno e Cone Morse em função do tempo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E METODOS

4.1 PREPARO DO CORANTE AZUL DE EVAN

O corante utilizado nos testes desse trabalho foi o azul de *Evan*.

Figura 1 - Solução do corante azul de Evan para o estudo

O corante azul de *Evan* com peso molecular 960,81 e fórmula empírica $C^{34}H^{24}N^6Na^4O^{14}S^4$ com 86 átomos: 1 molécula, apresenta-se na forma de cristais, onde é adicionada água deionizada para a formação de uma solução. Pesou em uma balança de precisão, suficiente para 10 ml de solução. Em seguida, a água deionizada, obtida através da destilação em um filtro, foi medida em uma proveta graduada. Os cristais e a água foram então misturados em um recipiente e agitados até que fossem completamente homogeneizados.

4.2 AVALIAÇÃO DOS ESPÉCIMES

No estudo os implantes foram removidos das embalagens. Posteriormente avaliados em microscopia óptica para avaliação de defeitos nas suas interfaces, embora foram aprovados para uso clínico.

Os implantes foram fixados por uma pinça e receberam a solução de Evan e imediatamente receberam seus respectivos intermediários e rosqueados e aparafusados.

Figura 2 - Sistemas de implantes –hexágono externo, hexágono interno e cone morse. Todos de fabricação SIN
– Sistemas de Implantes

A técnica experimental para medir o grau de extravasamento do corante de Evan foi realizada em *in vitro* usando trinta implantes e seus respectivos intermediários minipilares foram distribuídos nos seguintes grupos:

- **Grupo 1 (HE):** 10 implantes do tipo hexágono externo (Revolution® Ref. SUR 3713, Lote F30155) e 10 intermediários mini-pilares cônicos para prótese parafusada (Mini-abutment Ref. AC 4103, Lote D4310 SIN – Sistema de Implante)

- **Grupo 2 (HI),** 10 implantes do tipo hexágono interno (Strong® Ref. SIHS 4511 Lote F30423) e 10 intermediários do tipo mini-pilares cônicos para prótese parafusada (Mini-abutment Ref. MA 4502, Lote F30253 SIN – Sistema de Implante).

- **Grupo 3 (CM),** 10 implantes do tipo cone morse (Revolution morse® Ref. SCM 4515, Lote LPF016) e 10 intermediários do tipo mini-pilares cônicos para prótese parafusada (Mini-abutment Ref. MAM 4802, Lote LPF031 SIN – Sistema de Implante).

Figura 3, 4 e 5 - Sistemas de implantes que serão utilizados no experimento (Figura 3- Hexágono externo; Figura 4- Hexágono interno e Figura 5- Cone morse com seus respectivos intermediários)

4.3 PREPARAÇÃO DOS GRUPOS

Os implantes foram apreendidos manualmente e mantidos na vertical para manter-se estabilizados. Com uma pipeta de 10 μ l foi introduzido no interior dos implantes a solução do Corante azul de Evan. Como cada implante possui uma medida interna o volume foi proporcional ao espaço existente descrito pelo fabricante.

Figura 6 - Pipetas de 10 μ l com solução de corante azul de Evan apresentado no pote dappen

Figura 7 - Introdução do corante pela pipeta no compartimento interno do sistema de implante

O sistema do hexágono externo possui área interna sem intermediário e parafuso passante de 14.87 mm³ e quando esta com intermediário-parafuso, passa a ter um volume de 4.52 mm³.

Figura 8 - Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante hexágono externo sem e com parafuso do intermediário

O sistema hexágono interno possui área interna de $29,28 \text{ mm}^3$ e quando acoplado o seu intermediário seu espaço interno reduz para $10,33 \text{ mm}^3$. Fig. 3

Figura 9 - Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante hexágono interno sem e com parafuso do intermediário

O implante Cone Morse apresenta sua área interna de 22.62 mm^3 e com seu intermediário de $3,59 \text{ mm}^3$, conforme dados fornecidos pelo fabricante dos sistemas de implantes. Fig. 3

Figura 10 - Fotografia mostrada pelo fabricante dos compartimentos internos do sistema do implante cone morse sem e com parafuso do intermediário

Portanto, o volume introduzido no interior apresenta medidas distintas para que no momento da adaptação do intermediário o corante não extravase e manche a parte externa dos implantes, com isso, os implantes de hexágono externo foram de 4 μ l, hexágono interno de 8 μ l e no cone Morse 1 μ l, com a mesma pipeta de 10 μ l.

Após a colocação da solução do corante no interior dos implantes foi assentados os intermediários e dado o torque de 20 Ncm, com torquímetro de Gauge (tornichi).

Figura 11 - Intermediário recebendo o torque com torquímetro analógico

Figura 12 - Torque aferido em 20 N determinado pelo fabricante

Cada implante foi colocado no micro tubo de âmbar com abutments voltados para baixo. Posteriormente foi introduzido 1ml de água deionizada em cada tubo.

Figura 13 - Água deionizada sendo pipetada

Figura 14 - 10ml de água deionizada depositada no mini tubo

Após a introdução da água deionizada nos micros tubos foram organizados e identificados, depositados numa placa suporte e levados à uma mesa agitadora.

Figura 15 - Estante de suporte para os micros tubos de ensaios para todos os implantes do experimento

Figura 16 - Mesa agitadora com estante para uma solução homogênea

O tempo de agitação de 10 minutos em movimento da mesa oscilatórios sem período de descanso.

4.4 COLETA PARA LEITURA

A avaliação ocorreu a cada 24 horas, durante seis dias, antes de coletar o líquido no interior do micro tubo, todos os implantes foram agitados por 10 minutos com velocidade de 50%, essa agitação só teve a finalidade de homogeneizar o possível extravasamento do corante azul de Evan com a água deionizada.

A cada leitura das amostras foi realizada no Fluostar OPTIMA (BMG Labtech) através da absorbância. A cada ciclo de coleta retirou-se 100µl, por 5 vezes de cada tudo, afim de, tirar-se uma média da coloração. Este líquido era retornado para o micro tubo e assim continuar avaliado quantidade de extravasamento do interior dos implantes estudados.

Figura 17 - Solução depositada na placa coletora para análise no aparelho de espectrofotometria

Figura 18 - Aparelho de espectrofotometria para determinação da absorbância

Análise estatística – Análises entre três grupos experimentais, como os tipos de implantes (hexágono externo, hexágono interno e cone morse), solução corante de extravasamento (azul de Evan) e tempos de avaliação, foram submetidos ao teste one-way ANOVA, seguido pelo teste de Tukey. Nas análises entre apenas dois grupos ou amostras foi utilizados o teste “t”. Correlações foram analisadas através da regressão linear. Para todas as análises, valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

Todos os testes estatísticos foram aplicados através do programa Prism5(GraphPad, SanDiego, CA).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

As tabelas abaixo mostram os sistemas de implantes que apresentaram as médias e o desvio padrão de extravasamento pelo teste em absorbância através da espectrofotometria.

Tabela 1 - Testes do sistema de hexágono externo em 24 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,020	0,073	0,050	0,090	0,112	0,139	0,138	0,127	0,122	0,102
B	0,044	0,080	0,041	0,123	0,128	0,148	0,133	0,123	0,126	0,110
C	0,047	0,080	0,041	0,102	0,128	0,142	0,127	0,119	0,114	0,110
D	0,049	0,070	0,051	0,101	0,114	0,109	0,125	0,117	0,124	0,120
E	0,059	0,092	0,042	0,099	0,119	0,141	0,126	0,119	0,125	0,126
Média	0,043	0,079	0,045	0,103	0,120	0,135	0,129	0,121	0,122	0,113
DP±	0,014	0,008	0,005	0,012	0,007	0,015	0,005	0,004	0,004	0,009

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 2 - Testes do sistema hexágono interno em 24 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,129	0,146	0,146	0,124	0,150	0,166	0,091	0,121	0,103	0,101
B	0,129	0,145	0,150	0,123	0,143	0,159	0,096	0,120	0,102	0,108
C	0,131	0,140	0,140	0,119	0,141	0,156	0,098	0,118	0,102	0,109
D	0,133	0,148	0,145	0,120	0,124	0,160	0,100	0,130	0,110	0,119
E	0,145	0,144	0,154	0,123	0,146	0,173	0,106	0,140	0,109	0,121
Média	0,133	0,144	0,147	0,120	0,140	0,162	0,098	0,125	0,105	0,111
DP±	0,006	0,003	0,005	0,002	0,009	0,006	0,005	0,009	0,003	0,008

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 3 - Testes do sistema cone morse em 24 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,135	0,073	0,136	0,095	0,115	0,126	0,125	0,117	0,113	0,108
B	0,136	0,063	0,139	0,072	0,121	0,129	0,120	0,124	0,119	0,114
C	0,145	0,072	0,147	0,100	0,129	0,138	0,150	0,132	0,123	0,118
D	0,136	0,063	0,139	0,072	0,121	0,129	0,120	0,124	0,119	0,114
E	0,145	0,072	0,147	0,100	0,129	0,138	0,150	0,132	0,123	0,118
Média	0,139	0,069	0,142	0,088	0,123	0,132	0,133	0,126	0,119	0,114
DP±	0,005	0,005	0,005	0,0145	0,006	0,005	0,0156	0,006	0,004	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 4 - Testes do sistema hexágono externo em 48 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,068	0,091	0,045	0,083	0,078	0,100	0,090	0,103	0,108	0,109
B	0,065	0,094	0,041	0,092	0,082	0,112	0,101	0,129	0,101	0,121
C	0,071	0,100	0,049	0,082	0,089	0,126	0,093	0,085	0,111	0,104
D	0,069	0,105	0,058	0,081	0,095	0,105	0,093	0,134	0,109	0,106
E	0,066	0,106	0,054	0,107	0,108	0,089	0,096	0,130	0,102	0,114
Média	0,067	0,099	0,049	0,089	0,090	0,106	0,094	0,116	0,106	0,110
DP±	0,002	0,006	0,006	0,010	0,011	0,013	0,004	0,021	0,004	0,006

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 5 - Testes do sistema hexágono interno em 48 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,122	0,109	0,085	0,046	0,067	0,084	0,090	0,101	0,107	0,109
B	0,130	0,101	0,095	0,047	0,063	0,091	0,090	0,103	0,103	0,108
C	0,141	0,107	0,099	0,046	0,084	0,100	0,094	0,106	0,103	0,109
D	0,139	0,103	0,125	0,041	0,085	0,096	0,098	0,107	0,100	0,108
E	0,130	0,103	0,122	0,043	0,096	0,100	0,087	0,106	0,100	0,098
Média	0,132	0,104	0,105	0,044	0,079	0,094	0,091	0,104	0,102	0,106
DP±	0,007	0,003	0,017	0,002	0,013	0,006	0,004	0,002	0,002	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 6 - Testes do sistema cone morse em 48 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,081	0,092	0,101	0,1	0,091	0,098	0,125	0,105	0,090	0,110
B	0,089	0,086	0,099	0,106	0,095	0,091	0,122	0,107	0,096	0,095
C	0,089	0,092	0,124	0,139	0,084	0,099	0,122	0,100	0,084	0,095
D	0,085	0,101	0,088	0,109	0,099	0,115	0,119	0,100	0,080	0,124
E	0,093	0,096	0,125	0,095	0,095	0,121	0,119	0,097	0,093	0,138
Média	0,087	0,093	0,107	0,109	0,092	0,104	0,121	0,101	0,088	0,112
DP±	0,004	0,005	0,016	0,017	0,005	0,012	0,002	0,004	0,006	0,018

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 7 - Testes do sistema hexágono externo em 72 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,096	0,107	0,051	0,118	0,113	0,132	0,102	0,126	0,109	0,121
B	0,110	0,112	0,046	0,113	0,115	0,137	0,103	0,127	0,123	0,127
C	0,083	0,103	0,044	0,121	0,123	0,141	0,113	0,121	0,123	0,127
D	0,077	0,103	0,035	0,120	0,116	0,131	0,115	0,120	0,109	0,117
E	0,079	0,108	0,043	0,116	0,115	0,131	0,111	0,122	0,111	0,128
Média	0,089	0,106	0,043	0,117	0,116	0,134	0,108	0,123	0,115	0,124
DP±	0,013	0,003	0,005	0,003	0,003	0,004	0,005	0,003	0,007	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 8 - Testes do sistema hexágono interno em 72 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,136	0,103	0,139	0,035	0,137	0,133	0,140	0,140	0,149	0,138
B	0,131	0,103	0,122	0,038	0,126	0,127	0,130	0,140	0,146	0,144
C	0,128	0,101	0,113	0,041	0,099	0,120	0,130	0,134	0,143	0,142
D	0,120	0,104	0,113	0,040	0,101	0,116	0,130	0,131	0,147	0,147
E	0,119	0,105	0,116	0,039	0,107	0,111	0,126	0,137	0,153	0,151
Média	0,126	0,103	0,120	0,038	0,114	0,121	0,131	0,136	0,147	0,144
DP±	0,007	0,001	0,010	0,002	0,016	0,008	0,005	0,003	0,003	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 9 - Testes do sistema cone morse em 72 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,119	0,153	0,159	0,105	0,162	0,161	0,129	0,163	0,171	0,158
B	0,169	0,140	0,146	0,107	0,161	0,142	0,132	0,154	0,162	0,147
C	0,162	0,133	0,144	0,104	0,142	0,134	0,130	0,162	0,142	0,181
D	0,168	0,132	0,138	0,105	0,125	0,124	0,124	0,154	0,133	0,145
E	0,154	0,134	0,136	0,095	0,140	0,132	0,125	0,132	0,189	0,145
Média	0,154	0,138	0,144	0,103	0,146	0,138	0,128	0,153	0,159	0,155
DP±	0,020	0,008	0,009	0,004	0,015	0,014	0,003	0,012	0,022	0,015

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 10 - Testes do sistema hexágono externo em 96 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,085	0,083	0,034	0,079	0,101	0,101	0,112	0,098	0,123	0,113
B	0,083	0,088	0,037	0,107	0,099	0,180	0,121	0,102	0,133	0,119
C	0,086	0,102	0,034	0,113	0,103	0,129	0,123	0,113	0,116	0,111
D	0,098	0,085	0,040	0,115	0,099	0,127	0,114	0,110	0,119	0,109
E	0,095	0,104	0,047	0,112	0,102	0,123	0,124	0,108	0,169	0,116
Média	0,089	0,092	0,038	0,105	0,100	0,132	0,118	0,106	0,132	0,113
DP±	0,006	0,009	0,005	0,014	0,001	0,029	0,005	0,006	0,021	0,003

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 11 - Testes do sistema hexágono interno em 96 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,136	0,103	0,139	0,035	0,137	0,133	0,140	0,140	0,149	0,138
B	0,131	0,103	0,122	0,038	0,126	0,127	0,130	0,140	0,146	0,144
C	0,128	0,101	0,113	0,041	0,099	0,120	0,130	0,134	0,143	0,142
D	0,120	0,104	0,113	0,040	0,101	0,116	0,130	0,131	0,147	0,147
E	0,119	0,105	0,116	0,039	0,107	0,111	0,126	0,137	0,153	0,151
Média	0,126	0,103	0,120	0,038	0,114	0,121	0,131	0,136	0,147	0,144
DP±	0,007	0,001	0,010	0,002	0,016	0,008	0,005	0,003	0,003	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 12 - Testes do sistema cone morse em 96 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,192	0,167	0,163	0,140	0,169	0,223	0,155	0,220	0,198	0,133
B	0,200	0,170	0,197	0,132	0,211	0,199	0,152	0,149	0,225	0,143
C	0,200	0,163	0,177	0,130	0,182	0,190	0,164	0,141	0,206	0,188
D	0,200	0,180	0,188	0,131	0,180	0,222	0,161	0,211	0,234	0,157
E	0,202	0,186	0,189	0,133	0,199	0,229	0,161	0,236	0,238	0,161
Média	0,199	0,173	0,183	0,133	0,188	0,213	0,159	0,191	0,220	0,156
DP±	0,003	0,009	0,013	0,003	0,016	0,017	0,004	0,043	0,017	0,020

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 13 - Testes do sistema hexágono externo em 144 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,121	0,091	0,058	0,108	0,107	0,130	0,109	0,097	0,117	0,104
B	0,131	0,087	0,044	0,107	0,094	0,140	0,116	0,099	0,135	0,109
C	0,135	0,100	0,040	0,113	0,097	0,122	0,123	0,110	0,114	0,109
D	0,128	0,095	0,046	0,113	0,093	0,121	0,116	0,111	0,124	0,117
E	0,134	0,100	0,044	0,120	0,098	0,125	0,104	0,114	0,131	0,113
Média	0,129	0,094	0,046	0,112	0,097	0,127	0,113	0,106	0,124	0,110
DP±	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,007	0,007	0,007	0,008	0,004

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 14 - Testes do sistema hexágono interno em 144 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,077	0,086	0,071	0,021	0,056	0,082	0,100	0,102	0,111	0,105
B	0,078	0,086	0,074	0,018	0,067	0,081	0,098	0,101	0,101	0,118
C	0,082	0,085	0,068	0,019	0,058	0,076	0,100	0,094	0,097	0,134
D	0,087	0,082	0,060	0,019	0,063	0,066	0,102	0,086	0,096	0,102
E	0,071	0,087	0,066	0,028	0,063	0,061	0,103	0,089	0,095	0,096
Média	0,079	0,085	0,067	0,021	0,061	0,073	0,100	0,094	0,100	0,111
DP±	0,005	0,001	0,005	0,004	0,004	0,009	0,001	0,007	0,006	0,015

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Tabela 15 - Testes do sistema cone morse em 144 horas através das linhas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0,170	0,151	0,178	0,086	0,119	0,161	0,079	0,160	0,173	0,165
B	0,147	0,146	0,167	0,073	0,135	0,162	0,085	0,162	0,176	0,167
C	0,152	0,148	0,164	0,080	0,130	0,163	0,093	0,164	0,172	0,169
D	0,162	0,145	0,159	0,083	0,121	0,177	0,206	0,194	0,176	0,165
E	0,155	0,145	0,165	0,080	0,131	0,177	0,086	0,188	0,190	0,170
Média	0,157	0,147	0,166	0,080	0,127	0,168	0,109	0,173	0,177	0,167
DP±	0,008	0,002	0,007	0,004	0,006	0,008	0,054	0,016	0,007	0,002

* Colunas de 1 a 10 representam cada C.P. e as linhas A, B, C, D, E as mensurações dos C.P.

Gráfico 1 - Resultados da análise estatística através do teste One way anova entre cada tempo, entre todos os grupos o posteste Tukey e Two Way na comparação entre todos os sistemas de implantes

* Sensível o teste – lote do Cone Morse mostrou-se com comportamento diferente, de uma maneira geral mostrou-se no tempo de 96h com extravasamento maior em relação aos outros sistemas de implantes Hexágono Externo e Hexágono Interno.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Desde o início do século várias pesquisas foram realizadas, onde buscava criar sistemas de implantes onde utilizava-se uma grande variedade de materiais. Dentre estes sistemas que contribuíram para conhecimentos atuais pode-se citar os implantes agulhados, subperiostais e laminados. Estes sempre estavam associados a doenças periimplantares como inflamações dos tecidos adjacentes e progressivas reabsorções ósseas.

A partir do fenômeno da osseointegração postulado por Brånemark et al. (1977) outros sistemas de implantes odontológicos introduzidos na prática clínica possuíam um determinado tipo de conexão entre o implante e o pilar protético através de uma junção em topo, intermediada por uma conexão em hexágono externa.

Este tipo de hexágono foi introduzido na odontologia e o seu uso é utilizado com muita frequência na implantodontia (NORTON, 1999).

Lourenço Júnior (1998) apresentou o trabalho *in vivo* através de um estudo em coelhos que consistia em avaliar o fenômeno da osseointegração. Pela análise dos resultados verificou que uma contínua formação óssea circunjacente aos implantes e concomitantemente uma força aumentada de remoção por torque à medida que o intervalo de tempo pós-inserção aumentou.

Com a publicação de estudos longitudinais sobre a utilização dos implantes de titânio, o interesse pelos sistemas de implantes osseointegrados tornou-se amplo, assim como a busca por novas técnicas cirúrgicas e pelos avanços obtidos na pesquisa dos materiais.

Balfour e O'Brien (1995) descreveram o sistema de hexágono interno como opção para prótese unitária. Pelo fato do sistema de conexão interna, uma altura do anti-rotacional superior a do hexágono externo, possibilita melhor estabilidade, quando submetidos a forças laterais.

Outro sistema que apareceu com propriedades mecânicas para otimizar e superar estes problemas, foi o sistema cone morse. Merz, Hunenbart e Belser (2000) determinaram que a conexão do tipo cone morse poderá prover uma melhor distribuição de forças ao longo do implante comparado com o hexágono externo, sejam essas forças laterais, axiais ou oblíquas. Ao se comparar o sistema cone morse com o sistema de conexão hexágono interno,

observa-se que o sistema cone morse promove um menor estresse no osso periimplantar. Quaresma et al. (2008) mostram que esse fato pode ser devido ao design do intermediário protético que dissipa, de maneira mais efetiva, as forças geradas na prótese.

Vários sistemas de conexão foram desenvolvidos com o objetivo de minimizar as numerosas questões biomecânicas ligadas às conexões de hexágono externa. O sistema interno mostrou-se bastante promitente com conexão hexágono interno, triangular interno e outras configurações. Os implantes com hexágono interno tornaram-se com grande aplicação devido às suas vantagens como: facilidade da adaptação do pilar, instalação em um estágio e carga imediata, resultado anti-rotacional e estabilidade devido maior área de conexão entre pilar e implante, finalidade de restaurações unitárias, resistência às cargas oblíquas devido ao centro de rotação na porção apical do implante, otimização das cargas oclusais ao tecido ósseo circundante. Algumas desvantagens são relatadas como paredes finas ao redor da conexão e complicações em se ajustar as discrepâncias de angulação entre implantes (MAEDA; SATOH; SOGO, 2006).

Um novo sistema de conexão interna para solução dos problemas biomecânicos das outras conexões, apresentando uma conexão cônica entre pilar e implante, foi desenvolvida e apresentada como conexão cone morse. A característica principal da conexão cone morse se apresenta pela força de união proporcional à força de inserção, impedindo que o cone macho seja retirado do cone fêmea, mesmo na tentativa de girá-lo ou aplicação de cargas. Para este fenômeno de retenção existe uma angulação total de 6° a 16° das paredes da conexão, onde proporciona um contato íntimo entre implante e intermediário, com o objetivo do aperfeiçoamento da estabilidade mecânica, para anular seu afrouxamento, e se mantém estável mesmo quando é cessada a força de aplicação de inserção. (BOSKAYA; MUFTU, 2003, 2005)

Vantagens do sistema conexão cone morse em comparação aos outros sistemas podem ser atribuídas: eliminação do microgap pela melhor adaptação entre implante e pilar protético sem provocar alterações ao nível ósseo; diminuição da ocorrência do afrouxamento e fratura de parafusos devido à diminuição de micro movimentos pela estabilidade mecânica do pilar protético, efeito anti-rotacional e um resposta mecânica do corpo único pela resistência do conjunto implante-intermediário por sua união íntima entre os dois. Suas desvantagens podem ser relacionadas através de pouca experiência entre técnicos e dentistas e ausência de um mecanismo de posição protético anti-rotacional.

Norton (1997) justificou pelo seu trabalho onde mostrou maior resistência à flexão na interface intermediário/implante e na interface pilar/cilindro protético dos implantes com conexão em cone morse em comparação com hexágono externo.

Khraisat et al. (2004) avaliaram o efeito de cargas laterais no afrouxamento de parafusos em um sistema de implantes com conexão tipo hexágono externo. Para isso o destorque foi registrado antes e depois da aplicação de carga e comparação dos resultados após a aplicação de cargas cêntricas e excêntricas. Além disso, a movimentação rotacional do intermediário e a superfície de contato dos componentes foram examinadas. Foram utilizados 15 implantes *NobelBiocare*, 15 intermediário do tipo *CeraOne* e 15 infra-estruturas fundidas. As fundições possuíam um orifício central para o acesso ao parafuso e foram cimentadas com cimento fosfato de zinco. Os parafusos de intermediário foram apertados a 32Ncm e depois reapertados após 10 minutos. O destorque inicial foi então registrado. Os parafusos foram novamente apertados e reapertados e as amostras submetidas à carga cíclica entre 0 – 50N, sendo a carga aplicada a uma distância de 11,5mm da superfície do bloco de resina que continha o implante. As amostras foram divididas em 3 grupos: (A) – carga aplicada perpendicular ao longo eixo do implante; (B) carga aplicada a 4mm do longo eixo do implante; (C) sem aplicação de carga. Após 1 milhão de ciclos, o destorque foi registrado. Os resultados mostraram que a diferença nos valores de destorque inicial e final foi maior no grupo A, sendo esta diferença significativa quando comparado aos grupos B e C. Não houve diferença entre os grupos B e C. Também foi observado o deslocamento rotacional dos intermediários do grupo B de 58µm e 53µm. Os autores concluíram que o torque foi preservado no grupo submetido à carga excêntrica.

Através de estudos em elementos finitos Kitagawa et al. (2005), realizaram um estudo de micro movimentação de a conexão pilar/implante em sistemas de implantes de hexágono externo e cone morse e verificou uma micro movimentação no sistema hexágono externo como também movimentação de rotação nos pilares deste sistema externo e ausência de movimentação no sistema de cone morse.

Merz, Hunenbart e Belser (2000) avaliaram e compararam propriedades mecânicas entre conexões hexágono externo e cone morse através de elementos finitos. Os autores concluíram que existe a superioridade das conexões cone morse e que explica a estabilidade significativa maior destas conexões em longo prazo nas situações clínicas.

Goodacre et al. (1999) e Schwarz (2000) realizaram uma inspeção na literatura a fim de consultar a incidência de complicações mecânicas de vários sistemas de implantes. O

resultado foi de baixo envolvimento de dificuldades mecânicas em relação aos sistemas de conexão cone morse.

Mangano e Bartollucci (2001), em um estudo retrospectivo de dois anos mostraram uma baixa incidência de problemas mecânicos em conexões do tipo cone morse.

Forças oclusais mostram um papel importante na questão do afrouxamento de parafusos em implantes de conexão hexagonal, onde a pré-carga do parafuso é a única força que resiste às cargas oclusais para impedir que o intermediário se solte do implante. Assim que a pré-carga oclusal for superior, o parafuso poderá sofrer afrouxamento (SCHWARZ, 2000). Através da função mastigatória forças oblíquas e de compressão reduziram a pré-carga do parafuso e como consequência diminuirá sua retenção (DIXON et al., 1995, KRASAIT et al., 2004, YOUSEF et al., 2005, KITAGAWA et al., 2005, AKOUR; FAYYAD; NAYFEH, 2005).

Pelo sistema de conexão cone morse estas cargas oclusais atuam na direção do pilar, ou seja, na sua direção de inserção contribuindo para sua retenção (BOZKAYA; MÜFTÜ, 2003).

Cehreli et al. (2004) mostraram um estudo *in vitro* em sistema de implantes cone morse onde foram aplicadas cargas dinâmicas cíclicas laterais e axiais. O sistema apresentou alta resistência a fadiga e altos torques de remoção dos parafusos.

Estudo realizado por Al Rafee et al. (2002) mostrou que aperto dos parafusos de maneira sucessiva pode levar a um fator de preocupação nas restaurações implantossuportadas. Outro estudo por Byrne et al. (2006) demonstrou que ao conferir várias vezes componentes protéticos pode haver desgastes com o enfraquecimento de união abutment e implante. Declarações de Tzenakis et al. (2002) após levantamento de literatura de que com o uso repetitivo de apertos dos parafusos de retenção em ouro, obteve maiores valores na pré-carga destes mesmos, baseados nos estudos em sistema de hexágono externo.

Weiss, Kozak e Gross (2000) realizaram um estudo sobre o efeito dos valores de torque de repetidas vezes sobre o aparafusamento e afrouxamento dos parafusos em sistemas de abutment-implantes. Repetidos ciclos de apertamento e desaperto foram usados para simular *in vitro* o afrouxamento do componente da conexão utilizando sete sistemas de abutment-implantes de cinco fabricantes. Valores de torque de desapertamento dos parafusos foram registrados com duzentos aparafusamento consecutivos todos em 20N/cm. Concluíram

que nos resultados obtidos uma diminuição de torque do desaperto foi mensurado em todos os sistemas com diferenças significantes.

Piatelli et al. (2001) em estudos sobre a penetração de fluidos e bactérias da parte interna de conexões entre abutments/implantes retidos por cimentação e aparafusamento, em condições em *vitro* quanto em *vivo*, bactérias podem penetrar na cavidade interna dos implantes como uma consequência de infiltração da interface abutment/implante. Através deste experimento os autores compararam penetração de fluidos e bactérias em dois diferentes sistemas de implantes, sendo um sistema abutments retidos por cimentação e outro retidos por aparafusamento. Nos resultados apresentados através da análise da microscopia eletrônica de varredura observaram uma média de dois a sete μm de gap entre implante e abutment, enquanto nos abutments retidos a cimentação, o gap foi de sete μm . Entretanto, na interface abutment/implante o gap foi completamente preenchido pelo cimento de fixação. Concluíram que abutments retidos por cimentação oferece melhores resultados em relação à permeabilidade de fluidos e bactérias comparado com abutments retidos a parafuso.

Portanto, é importante determinar qual sistema de implantes possui um menor extravasamento ou uma menor infiltração nas primeiras horas decorrentes da instalação de um abutment; e se existe um sistema capaz de extravasar menos, promovendo uma menor quantidade de acúmulo de fluídos durante a cicatrização dos tecidos periimplantares.

Vários trabalhos descrevem métodos para a avaliação da infiltração bacteriana em testes laboratoriais. Resumidamente, as avaliações restringem-se a verificar a capacidade de penetração de bactérias do meio interno para o meio externo; e do meio externo para o interno dos implantes (QUIRYNEN et al., 1994, BESIMO et al., 1999, STEINEBRUNNER et al., 2005, DIBART et al., 2005, DUARTE et al., 2006, NASCIMENTO et al., 2008).

A técnica utilizada neste estudo avaliou o extravasamento do corante azul de Evan do meio interno (implantes de hexágono externo foram de 4 μl , hexágono interno de 8 μl e no cone Morse 1 μl) para o meio externo (interior do micro tubo) com os espécimes completamente imersos em água deionizada, assim como a descrita por Coelho et al. (2008).

Quirynem et al.(1994) observaram que a penetração de bactérias acontece nos implantes do tipo Brånemark mesmo quando esses não foram completamente imersos em meio contaminado.

Nascimento et al. (2008) observaram em estudos clínicos recentes que existe contaminação na parte interna dos implantes. Os autores realizaram um estudo *in vitro* para

avaliação de infiltração de bactérias na interface dos implantes e entre abutments pré-fabricados ou fundidos. Foram introduzidos 3.0 ml de solução microbiana, tanto nos abutments pré-fabricados quanto nos abutments fundidos. Todos os conjuntos foram imersos em meio de cultura de tripsina para observar infiltração da interface implante/abutment após 14 dias de incubação anaeróbica. Crescimento bacteriano no meio indicativo de infiltração microbiana foi achado em uma de cada amostra de cada grupo. Em ambos as conexões dos abutments para sistema de implantes de hexágono externo proporcionam pequenas porcentagens de vazamento através da interface.

Dibart et al. (2005) em um estudo de avaliação *in vitro* em sistema de implante e abutment cônicos capazes de prevenir a invasão de microorganismos orais em relação selamento bacteriano. O experimento apresentou vinte e cinco implantes (5x11mm) e vinte e cinco abutments divididos em dois grupos e duas fases. A primeira fase do estudo foi proteção de selamento do implante da saída bacteriana, e a segunda fase de prevenir bactérias presentes penetrarem no implante. Para a primeira fase implante e abutment nº 1, 10 foram imersos em solução bacteriana por 24 horas. Os abutments foram então separados dos implantes e avaliados em microscópio eletrônico de varredura. Para a segunda fase, os abutments testados foram inoculados com uma gotícula de Agar gel bacteriano e unidos aos implantes. Foram incubados em uma solução de nutrientes estéril por setenta e duas horas, para avaliação de presença de bactérias. Na primeira fase nenhuma bactéria foi detectada em nenhum dos implantes e também na segunda fase nenhuma bactéria foi encontrada na solução de Agar nas 72 horas. Afirmaram que onde um microgap está presente, é importante minimizar a presença bacteriana próxima a conexão implant abutment. Concluíram neste estudo *in vitro* que o selamento dos implantes cônicos demonstraram neste estudo ser hermeticamente fechado em invasão bacteriana.

Rubo et al. (2002) realizaram um estudo para avaliação de adaptação marginal de cilindros abutments pré-fabricados e fundidos para prótese sobre implantes. Os cilindros de padrão calcinável fundidos em cobalto-cromo e os pré-fabricados em prata-paladium. A análise da interface abutment/cilindro foi realizado em microscópio óptico de 150X. Após o estudo concluíram que todos os cilindros de prata-paladium e cobalto-cromo foram considerados satisfatórios em adaptação. Todos os resultados foram considerados aceitáveis para ambos os tipos de cilindros e em relação às características de adaptação.

Nos estudos de Gross, Abramovich e Weiss (1999) através de comparação de microinfiltração da interface abutment-implante afirmaram que pode ocorrer tal fenômeno e

causar danos aos tecidos periimplantares. Neste experimento o grau de microinfiltração da interface abutment implante realizado em cinco sistemas de implantes comparados pela variação de torques e determinados pela espectrofotometria. Pela microinfiltração da interface abutment/implante que ocorreu em todos os sistemas, com variação entre eles, amostras e o torque de apertamento. Com aumento do torque de 10Ncm para 20Ncm recomendado pelo fabricante houve uma diminuição significativa para todos os sistemas. Estima-se que em um local e em situações, fluidos contendo bactérias, produtos e seus nutrientes aumentam e passam através da interface do espaço, contribuindo em parte clinicamente para prejuízos teciduais.

Burguete et al. (1994) consideraram significativa as características do apertamento dos parafusos das conexões em abutments/implantes. É demonstrado a significância do apertamento do parafuso do abutment e cilindro de ouro para os implantes osseointegrados com um correto torque, e um simples relacionamento entre o torque aplicado e a pré-carga no parafuso é determinado pelos princípios mecânicos. A diferença entre um ótimo e um torque planejado deverá ser ressaltado. A necessidade de uma média de se achar um torque ótimo para assegurar uma conexão confiável na prática da clínica deve ser discutida. Nota-se que na literatura usa-se o termo de “torque ótimo” quando o termo apropriado deveria ser “torque planejado”.

Steinebrunner et al. (2005) avaliaram em um estudo de infiltração microbiana na interface implante abutment com um modelo *in vitro*. Foi testado durante uma carga dinâmica em dois eixos num simulador de fechamento. A hipótese que através desta carga dinâmica diminuiria a estabilidade da conexão implante abutment, e assim levaria penetração bacteriana através do gap. Foram utilizados cinco diferentes sistemas de implantes com oito padrões de combinações implantes abutments para coroas unitárias de molar. No compartimento interno dos implantes foram inoculados com uma suspensão bacteriana e adaptação a conexão com o devido torque. As amostras foram imersas em uma solução de nutrientes e aplicado carga de 1.200,000 ciclos de 120N no simulador de mastigação. Os resultados foram diferentes estatisticamente significantes entre os sistemas de implantes com respeito ao número de ciclos de fechamento e infiltração bacteriana.

Concluíram que deste modelo de teste para detectar entre diferentes sistemas de implantes que se apresentam atualmente com respeito à habilidade de prevenir a infiltração bacteriana pela interface implante abutment sob condições de cargas dinâmicas é sensível com esta nova ferramenta.

Coelho et al. (2008) em um trabalho *in vitro* onde analisaram a capacidade de selamento da conexão implante abutment em diferentes sistemas de implantes diretamente dos fabricantes. Uma curva de calibração foi determinada pelo azul de toluidina e registrada através da espectrofotometria por absorbância. Concluíram que todos os sistemas implantes abutments presente no experimento apresentaram um aumento em absorbância em função do tempo. Ainda comentaram que apesar do controle de torque, o selamento entre o corpo dos implantes e abutments não foi eficiente em nenhum dos três grupos.

Os resultados de Coelho et al. (2008) estão de acordo com os achados deste trabalho, onde verificou que, num período curto de tempo, o extravasamento de um corante azul de Evan, os sistemas de implantes intermediários de um fabricante, não apresentaram um selamento eficiente, principalmente de cone morse.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Após um período de 144 horas, observou-se que houve extravasamento em todos os espécimes de todos os grupos avaliados hexágono externo, hexágono interno e cone morse, sendo estatisticamente maior no grupo CM. Conclui-se ainda que:

1- Todos os sistemas de implantes e respectivos intermediários presentes neste estudo houve um aumento de extravasamento;

2- No experimento entre os sistemas de implantes nos tempos de 24, 48 e 72 horas estatisticamente não houve diferença significativa, porém houve extravasamento dos três sistemas;

3- No tempo de 96 e 144 horas houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas hexágono externo e hexágono interno em relação ao sistema cone morse;

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ADELL, R. et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg**, Copenhagen, v. 10, n. 6, p. 387-416, Dec. 1981.
- ADELL, R. et al. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 5, n. 4, p. 347-359, 1990.
- AKOUR, S. N.; FAYYAD, M. A.; NAYFEH, J. F. Finite elements analyses of two antirotational designs of implants fixture. **Implant Dent**, Baltimore, v. 14, n. 1, p. 77-81, Mar. 2005.
- BESIMO, C. E. et al. Prevention of bacterial leakage into and from prefabricated screw-retained crowns on implants in vitro. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 14, n. 5, p. 654-660, Sept./Oct. 1999.
- BINON, P. P.; McHUGH, M. J. The effect of eliminating implant/abutment rotational misfit on screw joint stability. **Int J Prosthodont**, Lombard, v. 9, n. 6, p. 511-519 Nov./Dec. 1996.
- BOZKAYA, D.; MÜFTÜ, S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implant. **J Biomech**, New York, v. 36, n. 11, p. 1649-1659, Nov.2003.
- BRÄNEMARK, P. I. et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl**, Stockholm, v. 16, p. 1-132, 1977.
- BROGGINI, N. et al. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. **J Dent Res**, Chicago, v. 82, n. 3, p. 232-237, Mar. 2003.
- BROGGINI, N. et al. Peri-implant Inflammation Defined by the implant-abutment interface. **J Dent Res**, Chicago, v. 85, n. 5, p. 473-478, May 2006.
- BUCHMANN, R. et al. The microflora recovered from the outer-surfaces of the Frialit-2 implant-prosthetic connector. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 14, n. 1, p. 28-34, Feb. 2003
- BURGETE, R. L. et al. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 71, n. 6, p. 592-599, June 1994.
- CARLSON, B.; CARLSON, G. E. Prosthodontic complications in osseointegrated dental implant treatment. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 9, n. 1, p. 90-94, Feb. 1994.
- CHEE, W. et al. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better? **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 137-141, Jan./Feb. 1999.

- CEHRELI, 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, n. 4, p. 459-465, Aug. 2004.
- COELHO, P. G. et al. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 35, n. 12, p. 917-924, Dec. 2008.
- CONRAD, H. et al. Retrospective cohort study of the predictors of implant failure in the posterior maxilla. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 26, n. 1, p. 154-162, Jan./Feb. 2011.
- 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. 732-737, Sept./Oct. 2005.
- DIXON, D. L. et al. Comparison of screw loosening, rotation and deflection among three implants designs. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 74, n. 3, p. 270-278, Sept. 1995.
- DUARTE, A. R. et al. In vitro sealing ability of two materials at five different implant-abutment surfaces. **J Periodontol**, London, v. 77, n. 11, p. 1828-1832, Nov. 2006.
- FAUKNER, M. G.; WOLFAARDT, J. F.; CHAN, A. Measuring abutment/implant joint integrity with the periostest instrument. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 14, n. 5, p. 681-688, Sept./Oct. 1999.
- GOODACRE, C. J. et al. Clinical complications of osseointegrated implants. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 81, n. 5, p. 533-552, May 1999.
- GROSS, M.; ABRAMOVICH, I.; WEISS, E. I. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 94-100, Jan./Feb. 1999.
- NAGEM-FILHO, H. et al. Effect of dental adhesives on the exudative phase of the inflammatory process in subcutaneous tissue of rats. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 109-112, Apr./June 2003.
- HRUSKA, A. R. Intraoral welding of pure titanium. **Quintessenz**, Berlin, v. 39, n. 1, p. 35-48, Jan. 1988.
- JEMT, T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 6, n. 3, p. 270-276, 1991.
- JEMT, T. How do you test a cast framework fit for a full-arch fixed implant-supported prosthesis. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 9, n. 4, p. 470-474, 1994.

JÖRNÉUS, L.; JEMT, T.; CARLSSON, L. Loads and designs of screw joints for single crowns supported by osseointegrated implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 7, n. 3, p. 353-359, 1992.

KANO, SC. **Avaliação da adaptação da interface intermediário/cilindro de ouro e da compatibilidade de diferentes sistemas de implantes odontológicos: análise intra e entre sistemas**. 1998, 81 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1998.

KANO, S. C.; BINON, P. P.; CURTIS, D. A. A classification system to measure the implant-abutment micro gap. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 22, n. 6, p. 879-885, Nov./Dec. 2007.

KHRAISAT, A. et al. Effect of lateral cyclic loading on abutment screw loosening of an extern hexagon implant system. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 91, n. 4, p. 326-334, Apr. 2004.

KITAGAWA, T. et al. Influence of implant/abutment joints designs on abutment screw loosening in a dental implant system. **J Biomed Mater Res Part B. Appl Biomater**, Hoboken, v. 75, n. 2, p. 458-463, Nov. 2005.

LOURENÇO JÚNIOR, E. T. **Estudo metodológico de avaliação do crescimento ósseo ao redor de implantes osseointegrados através de microscopia confocal de varredura a laser e torque de remoção**. 1998, 81 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1998.

MAEDA, Y.; SATOH, T.; SOGO, M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 33, n. 1, p. 75-78, Jan. 2006.

MANGANO, C.; BARTOLLUCCI, E. G. Single tooth replacement by morse taper connection implants: a retrospective study of 80 implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 16, n. 5, p. 675-680, Sept./Oct. 2001.

MAY, K. B. et al. The precision of fit at the implant prosthodontic interface. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 77, n. 5, p. 497-502, May 1997.

MERZ, B. R.; HUNENBART, S.; BELSER, U. C. Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 15, n. 4, p. 519-526, July/Aug. 2000.

MICHALAKIS, K. X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P. D. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 18, n. 5, p. 719-728, 2003.

MISCH, C. E. Fatores de estresse: influência no plano de tratamento. In: _____. **Prótese sobre implantes**. São Paulo: Ed. Santos, 2006. cap. 6, p. 85.

MORRIS, H. F. et al. Part I: a 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. **J Oral Implantol**, Abington, v. 30, n. 3, p. 125-133, 2004.

NASCIMENTO, C. et al. Bacterial leakage along the implant–abutment interface of premachined or cast components. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Copenhagen, v. 37, n. 2, p. 177-180, Feb. 2008.

NICHOLLS, J. I. The measurement of distortion: Concludig remarks. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 43, n. 2, p. 218-223, Feb. 1980.

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, n. 4, p. 290-298, Aug. 1997.

NORTON, M. R. Assessment of cold welding properties of the internal conical interface of two commercially available implant systems. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 81, n. 2, p. 159-166, Feb. 1999.

PATTERSON, E. A. et al. Distribution of load in an oral prosthesis system: an in vitro study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Copenhagen, v. 10, n. 5, p. 552-560, Sept./Oct. 1995.

PIATTELLI, A. et al. Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. **J Periodontol**, London, v. 72, n. 9, p. 1146-1150, Sept. 2001.

PIMENTEL, G. H. D. **Avaliação in vitro da microinfiltração bacteriana em implantes do tipo hexágono externo, hexágono interno e cone morse**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 1989.

QUIRYNEN, M. et al. Microbial penetration along the implant components of the Branemark system. An in vitro study. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 5, n. 4, p. 239-244, Dec. 1994.

RANGEL, P. M. et al. Torque de remoção de parafusos em pilares protéticos com conexão tipo hexágono interno após ciclagem mecânica. **Cienc Odontol Bras**, São José dos Campos, v. 10, n. 4, p. 76-81, out./dez. 2007.

RANGERT, B.; JEMT, T.; JÖRNEUS, L. Forces and moments on Branemark implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 4, n. 3, p. 241-247, 1989.

ROSSETTI, P. H. O.; BONACHELA, W. C. O que sabemos sobre conexões externas e internas. **ImplantNews**, São Paulo, v. 6, n. 4, p. 6-14, 2009. Suplemento 2.

SALIHOGU, U. et al. Bacterial adhesion and colonization differences between zirconium oxide and titanium alloys: an in vivo human study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 26, n. 1, p. 101-107, Jan./Feb. 2011

- SCARANO, A. et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. **J Oral Implantol**, Abington, v. 31, n. 6, p. 269-275, 2005.
- SCHWARZ, M. S. Mechanical complications of implants dental. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 11, p. 156-158, 2000. Supplement 1.
- SERTGÖZ, A. Finite element analysis study of the effect of superstructure material on stress distribution in na implant-supported fixed prosthesis. **Int J Prosthodont**, Lombard, v. 10, n. 1, p. 19-27, Jan./Feb. 1997.
- SHIN, Y. K. et al. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 21, n. 5, p. 789-794, Sept./Oct. 2006.
- 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, n. 6, p. 875-881, Nov./Dec. 2005.
- TAYLOR, T. D.; AGAR, J. R. Twenty years of progress in implant prosthodontics. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 88, n. 1, p. 89-95, July 2002.
- TEIXEIRA, W. et al. Microleakage into and from two-stage implants: an in vitro comparative study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 26, n. 1, p. 56-62, Jan./Feb. 2011.
- TSUGE, T.; HAGIWARA, Y.; MATSUMURA, H. Marginal fit and microgaps of implant-abutment interface with internal anti-rotation configuration. **Dent Mater J**, Tokyo-to, v. 27, n. 1, p. 29-34, Jan. 2008.
- WEIBERG, L. A. The biomechanics of force distribution in impant-supported prostheses. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 8, n. 1, p. 19-31, 1993.
- WEISS, E. I.; KOZAK, D.; GROSS, M. D. Effect of repeated closures on opening torque values in seven abutment-implant systems. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 84, n. 2, p. 194-199, Aug. 2000.
- WENG, D. et al. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. **Clin Oral Implants Res**, Copenhagen, v. 19, n. 11, p. 1141-1147, Nov. 2008.
- WORTHINGTON, P.; BOLENDER, C. L.; TAYLOR, D. T. The swedish system of osseointegrated implants: problems and complications encountered during a 4-year trial period. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 2, n. 2, p. 77-84, 1987.
- YOUSEF, H. et al. Analyses of changes in implant screw subject to occlusal loading: a preliminary analyses. **Implant Dent**, Baltimore, v. 14, n. 4, p. 378-382, Dec. 2005.

ZARB, G. A.; SCHMITT, A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part II: the prosthetic results. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v. 64, n. 1, p. 53-61, Aug. 1990.

ANEXO A - Comparação entre os testes para todos os grupos

Table Analyzed	kinetic 3 impl			
Two-way ANOVA				
Source of Variation	% of total variation	P value		
Interaction	17,62	P<0.0001		
Column Factor	17,00	P<0.0001		
Row Factor	12,92	P<0.0001		
Source of Variation	P value summary	Significant?		
Interaction	***	Yes		
Column Factor	***	Yes		
Row Factor	***	Yes		
Source of Variation	Df	Sum-of-squares	Mean square	F
Interaction	10	0,03537	0,003537	5,444
Column Factor	2	0,03412	0,01706	26,26
Row Factor	5	0,02594	0,005188	7,985
Residual	162	0,1053	0,0006498	
Number of missing values	0			
Bonferroni posttests				
C vs E				
Row Factor	C	E	Difference	95% CI of diff.
24	0,1185	0,1013	-0,01716	-0.05179 to 0.01747
48	0,1020	0,09300	-0,008980	-0.04361 to 0.02565
72	0,1421	0,1079	-0,0342	-0.06883 to 0.0004305
96	0,1815	0,1029	-0,07862	-0.1133 to -0.04399
144	0,1474	0,1063	-0,04116	-0.07579 to -0.006529
Row Factor	Difference	t	P value	Summary
24	-0,01716	1,505	P > 0.05	ns
48	-0,008980	0,7877	P > 0.05	ns
72	-0,0342	3,000	P < 0.05	*
96	-0,07862	6,897	P<0.001	***
144	-0,04116	3,611	P<0.01	**
C vs I				
Row Factor	C	I	Difference	95% CI of diff.
24	0,1185	0,1291	0,01061	-0.02402 to 0.04524
48	0,1020	0,09654	-0,005440	-0.04007 to 0.02919
72	0,1421	0,1184	-0,02366	-0.05829 to 0.01097
96	0,1815	0,1184	-0,06308	-0.09771 to -0.02845
144	0,1474	0,07936	-0,06808	-0.1027 to -0.03345

(Cont. ANEXO A)

Row Factor	Difference	t	P value	Summary
24	0,01061	0,9307	P > 0.05	ns
48	-0,005440	0,4772	P > 0.05	ns
72	-0,02366	2,076	P > 0.05	ns
96	-0,06308	5,534	P<0.001	***
144	-0,06808	5,972	P<0.001	***
E vs I				
Row Factor	E	I	Difference	95% CI of diff.
24	0,1013	0,1291	0,02777	-0.006861 to 0.06240
48	0,09300	0,09654	0,003540	-0.03109 to 0.03817
72	0,1079	0,1184	0,01054	-0.02409 to 0.04517
96	0,1029	0,1184	0,01554	-0.01909 to 0.05017
144	0,1063	0,07936	-0,02692	-0.06155 to 0.007711
Row Factor	Difference	t	P value	Summary
24	0,02777	2,436	P > 0.05	ns
48	0,003540	0,3105	P > 0.05	ns
72	0,01054	0,9246	P > 0.05	ns
96	0,01554	1,363	P > 0.05	ns
144	-0,02692	2,361	P > 0.05	ns

HE: Hexágono externo; HI: Hexágono interno; CM: Cone Morse

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO B – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono Externo **24 h**

Table Analyzed	24h Externo				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	63,28				
R squared	0,9344				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	14,18				
P value	0,1160				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,05156	9	0,005729		
Residual (within columns)	0,003621	40	0,00009053		
Total	0,05518	49			

(Cont. ANEXO B)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,0352	8,272	Yes	***	-0.05535 to -0.01505
1 vs 3	-0,001200	0,2820	No	ns	-0.02135 to 0.01895
1 vs 4	-0,0592	13,91	Yes	***	-0.07935 to -0.03905
1 vs 5	-0,0764	17,95	Yes	***	-0.09655 to -0.05625
1 vs 6	-0,09200	21,62	Yes	***	-0.1121 to -0.07185
1 vs 7	-0,08600	20,21	Yes	***	-0.1061 to -0.06585
1 vs 8	-0,0772	18,14	Yes	***	-0.09735 to -0.05705
1 vs 9	-0,0784	18,42	Yes	***	-0.09855 to -0.05825
1 vs 10	-0,0698	16,40	Yes	***	-0.08995 to -0.04965
2 vs 3	0,03400	7,990	Yes	***	0.01385 to 0.05415
2 vs 4	-0,0240	5,640	Yes	**	-0.04415 to -0.003852
2 vs 5	-0,0412	9,682	Yes	***	-0.06135 to -0.02105
2 vs 6	-0,05680	13,35	Yes	***	-0.07695 to -0.03665
2 vs 7	-0,05080	11,94	Yes	***	-0.07095 to -0.03065
2 vs 8	-0,0420	9,870	Yes	***	-0.06215 to -0.02185
2 vs 9	-0,0432	10,15	Yes	***	-0.06335 to -0.02305
2 vs 10	-0,0346	8,131	Yes	***	-0.05475 to -0.01445
3 vs 4	-0,0580	13,63	Yes	***	-0.07815 to -0.03785
3 vs 5	-0,0752	17,67	Yes	***	-0.09535 to -0.05505
3 vs 6	-0,0908	21,34	Yes	***	-0.1109 to -0.07065
3 vs 7	-0,0848	19,93	Yes	***	-0.1049 to -0.06465
3 vs 8	-0,0760	17,86	Yes	***	-0.09615 to -0.05585
3 vs 9	-0,0772	18,14	Yes	***	-0.09735 to -0.05705
3 vs 10	-0,0686	16,12	Yes	***	-0.08875 to -0.04845
4 vs 5	-0,0172	4,042	No	ns	-0.03735 to 0.002948
4 vs 6	-0,0328	7,708	Yes	***	-0.05295 to -0.01265
4 vs 7	-0,02680	6,298	Yes	**	-0.04695 to -0.006652
4 vs 8	-0,0180	4,230	No	ns	-0.03815 to 0.002148
4 vs 9	-0,0192	4,512	No	ns	-0.03935 to 0.0009480
4 vs 10	-0,0106	2,491	No	ns	-0.03075 to 0.009548
5 vs 6	-0,0156	3,666	No	ns	-0.03575 to 0.004548
5 vs 7	-0,009600	2,256	No	ns	-0.02975 to 0.01055
5 vs 8	-0,0008000	0,1880	No	ns	-0.02095 to 0.01935
5 vs 9	-0,002000	0,4700	No	ns	-0.02215 to 0.01815
5 vs 10	0,0066	1,551	No	ns	-0.01355 to 0.02675
6 vs 7	0,006000	1,410	No	ns	-0.01415 to 0.02615
6 vs 8	0,0148	3,478	No	ns	-0.005348 to 0.03495
6 vs 9	0,01360	3,196	No	ns	-0.006548 to 0.03375
6 vs 10	0,0222	5,217	Yes	*	0.002052 to 0.04235
7 vs 8	0,008800	2,068	No	ns	-0.01135 to 0.02895
7 vs 9	0,007600	1,786	No	ns	-0.01255 to 0.02775
7 vs 10	0,01620	3,807	No	ns	-0.003948 to 0.03635
8 vs 9	-0,001200	0,2820	No	ns	-0.02135 to 0.01895
8 vs 10	0,007400	1,739	No	ns	-0.01275 to 0.02755
9 vs 10	0,008600	2,021	No	ns	-0.01155 to 0.02875

HE: Hexágono externo

*Diferença estatisticamente significante

**Diferença estatisticamente significante

***Diferença estatisticamente significante

ANEXO C - Comparação entre todos os espécimes do grupo Cone Morse **24 h**

Table Analyzed	24h Cone				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	40,11				
R squared	0,9002				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	18,80				
P value	0,0269				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,02443	9	0,002715		
Residual (within columns)	0,002708	40	0,00006769		
Total	0,02714	49			

(Cont. ANEXO C)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,07080	19,24	Yes	***	0.05338 to 0.08822
1 vs 3	-0,002200	0,5979	No	ns	-0.01962 to 0.01522
1 vs 4	0,05160	14,02	Yes	***	0.03418 to 0.06902
1 vs 5	0,01640	4,457	No	ns	-0.001022 to 0.03382
1 vs 6	0,007400	2,011	No	ns	-0.01002 to 0.02482
1 vs 7	0,006400	1,739	No	ns	-0.01102 to 0.02382
1 vs 8	0,01360	3,696	No	ns	-0.003822 to 0.03102
1 vs 9	0,0200	5,436	Yes	*	0.002578 to 0.03742
1 vs 10	0,02500	6,795	Yes	***	0.007578 to 0.04242
2 vs 3	-0,0730	19,84	Yes	***	-0.09042 to -0.05558
2 vs 4	-0,0192	5,218	Yes	*	-0.03662 to -0.001778
2 vs 5	-0,0544	14,79	Yes	***	-0.07182 to -0.03698
2 vs 6	-0,0634	17,23	Yes	***	-0.08082 to -0.04598
2 vs 7	-0,0644	17,50	Yes	***	-0.08182 to -0.04698
2 vs 8	-0,0572	15,55	Yes	***	-0.07462 to -0.03978
2 vs 9	-0,0508	13,81	Yes	***	-0.06822 to -0.03338
2 vs 10	-0,0458	12,45	Yes	***	-0.06322 to -0.02838
3 vs 4	0,0538	14,62	Yes	***	0.03638 to 0.07122
3 vs 5	0,0186	5,055	Yes	*	0.001178 to 0.03602
3 vs 6	0,009600	2,609	No	ns	-0.007822 to 0.02702
3 vs 7	0,008600	2,337	No	ns	-0.008822 to 0.02602
3 vs 8	0,0158	4,294	No	ns	-0.001622 to 0.03322
3 vs 9	0,0222	6,034	Yes	**	0.004778 to 0.03962
3 vs 10	0,0272	7,393	Yes	***	0.009778 to 0.04462
4 vs 5	-0,0352	9,567	Yes	***	-0.05262 to -0.01778
4 vs 6	-0,0442	12,01	Yes	***	-0.06162 to -0.02678
4 vs 7	-0,04520	12,28	Yes	***	-0.06262 to -0.02778
4 vs 8	-0,0380	10,33	Yes	***	-0.05542 to -0.02058
4 vs 9	-0,03160	8,588	Yes	***	-0.04902 to -0.01418
4 vs 10	-0,0266	7,229	Yes	***	-0.04402 to -0.009178
5 vs 6	-0,009000	2,446	No	ns	-0.02642 to 0.008422
5 vs 7	-0,01000	2,718	No	ns	-0.02742 to 0.007422
5 vs 8	-0,002800	0,7610	No	ns	-0.02022 to 0.01462
5 vs 9	0,003600	0,9784	No	ns	-0.01382 to 0.02102
5 vs 10	0,008600	2,337	No	ns	-0.008822 to 0.02602
6 vs 7	-0,001000	0,2718	No	ns	-0.01842 to 0.01642
6 vs 8	0,006200	1,685	No	ns	-0.01122 to 0.02362
6 vs 9	0,0126	3,424	No	ns	-0.004822 to 0.03002
6 vs 10	0,0176	4,783	Yes	*	0.0001780 to 0.03502
7 vs 8	0,007200	1,957	No	ns	-0.01022 to 0.02462
7 vs 9	0,0136	3,696	No	ns	-0.003822 to 0.03102
7 vs 10	0,0186	5,055	Yes	*	0.001178 to 0.03602
8 vs 9	0,006400	1,739	No	ns	-0.01102 to 0.02382
8 vs 10	0,0114	3,098	No	ns	-0.006022 to 0.02882
9 vs 10	0,005000	1,359	No	ns	-0.01242 to 0.02242

CM: Cone Morse

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO D – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono interno **24 h**

Table Analyzed	24h Interno				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	48,36				
R squared	0,9158				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	12,89				
P value	0,1675				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,01874	9	0,002082		
Residual (within columns)	0,001722	40	0,00004306		
Total	0,02046	49			

(Cont. ANEXO D)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,01120	3,817	No	ns	-0.02510 to 0.002695
1 vs 3	-0,01360	4,634	No	ns	-0.02750 to 0.0002954
1 vs 4	0,0116	3,953	No	ns	-0.002295 to 0.02550
1 vs 5	-0,007400	2,522	No	ns	-0.02130 to 0.006495
1 vs 6	-0,02940	10,02	Yes	***	-0.04330 to -0.01550
1 vs 7	0,03520	11,99	Yes	***	0.02130 to 0.04910
1 vs 8	0,007600	2,590	No	ns	-0.006295 to 0.02150
1 vs 9	0,02820	9,609	Yes	***	0.01430 to 0.04210
1 vs 10	0,02180	7,429	Yes	***	0.007905 to 0.03570
2 vs 3	-0,002400	0,8178	No	ns	-0.01630 to 0.01150
2 vs 4	0,02280	7,769	Yes	***	0.008905 to 0.03670
2 vs 5	0,003800	1,295	No	ns	-0.01010 to 0.01770
2 vs 6	-0,0182	6,202	Yes	**	-0.03210 to -0.004305
2 vs 7	0,0464	15,81	Yes	***	0.03250 to 0.06030
2 vs 8	0,01880	6,406	Yes	**	0.004905 to 0.03270
2 vs 9	0,0394	13,43	Yes	***	0.02550 to 0.05330
2 vs 10	0,0330	11,25	Yes	***	0.01910 to 0.04690
3 vs 4	0,0252	8,587	Yes	***	0.01130 to 0.03910
3 vs 5	0,006200	2,113	No	ns	-0.007695 to 0.02010
3 vs 6	-0,0158	5,384	Yes	*	-0.02970 to -0.001905
3 vs 7	0,0488	16,63	Yes	***	0.03490 to 0.06270
3 vs 8	0,0212	7,224	Yes	***	0.007305 to 0.03510
3 vs 9	0,0418	14,24	Yes	***	0.02790 to 0.05570
3 vs 10	0,0354	12,06	Yes	***	0.02150 to 0.04930
4 vs 5	-0,0190	6,474	Yes	**	-0.03290 to -0.005105
4 vs 6	-0,0410	13,97	Yes	***	-0.05490 to -0.02710
4 vs 7	0,0236	8,042	Yes	***	0.009705 to 0.03750
4 vs 8	-0,004000	1,363	No	ns	-0.01790 to 0.009895
4 vs 9	0,0166	5,657	Yes	**	0.002705 to 0.03050
4 vs 10	0,01020	3,476	No	ns	-0.003695 to 0.02410
5 vs 6	-0,0220	7,497	Yes	***	-0.03590 to -0.008105
5 vs 7	0,0426	14,52	Yes	***	0.02870 to 0.05650
5 vs 8	0,0150	5,111	Yes	*	0.001105 to 0.02890
5 vs 9	0,0356	12,13	Yes	***	0.02170 to 0.04950
5 vs 10	0,0292	9,950	Yes	***	0.01530 to 0.04310
6 vs 7	0,0646	22,01	Yes	***	0.05070 to 0.07850
6 vs 8	0,0370	12,61	Yes	***	0.02310 to 0.05090
6 vs 9	0,0576	19,63	Yes	***	0.04370 to 0.07150
6 vs 10	0,05120	17,45	Yes	***	0.03730 to 0.06510
7 vs 8	-0,0276	9,405	Yes	***	-0.04150 to -0.01370
7 vs 9	-0,007000	2,385	No	ns	-0.02090 to 0.006895
7 vs 10	-0,0134	4,566	No	ns	-0.02730 to 0.0004954
8 vs 9	0,0206	7,020	Yes	***	0.006705 to 0.03450
8 vs 10	0,01420	4,839	Yes	*	0.0003046 to 0.02810
9 vs 10	-0,006400	2,181	No	ns	-0.02030 to 0.007495

HI: Hexágono interno

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO E – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono Externo **48 h**

Table Analyzed	48h Externo				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	19,52				
R squared	0,8145				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	24,68				
P value	0,0033				
P value summary	**				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,01904	9	0,002116		
Residual (within columns)	0,004337	40	0,0001084		
Total	0,02338	49			

(Cont. ANEXO E)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,0314	6,743	Yes	***	-0.05345 to -0.009351
1 vs 3	0,0184	3,951	No	ns	-0.003649 to 0.04045
1 vs 4	-0,0212	4,553	No	ns	-0.04325 to 0.0008490
1 vs 5	-0,0226	4,853	Yes	*	-0.04465 to -0.0005510
1 vs 6	-0,0386	8,289	Yes	***	-0.06065 to -0.01655
1 vs 7	-0,0268	5,755	Yes	**	-0.04885 to -0.004751
1 vs 8	-0,0484	10,39	Yes	***	-0.07045 to -0.02635
1 vs 9	-0,0384	8,246	Yes	***	-0.06045 to -0.01635
1 vs 10	-0,0430	9,234	Yes	***	-0.06505 to -0.02095
2 vs 3	0,04980	10,69	Yes	***	0.02775 to 0.07185
2 vs 4	0,01020	2,190	No	ns	-0.01185 to 0.03225
2 vs 5	0,008800	1,890	No	ns	-0.01325 to 0.03085
2 vs 6	-0,007200	1,546	No	ns	-0.02925 to 0.01485
2 vs 7	0,004600	0,9878	No	ns	-0.01745 to 0.02665
2 vs 8	-0,0170	3,651	No	ns	-0.03905 to 0.005049
2 vs 9	-0,007000	1,503	No	ns	-0.02905 to 0.01505
2 vs 10	-0,0116	2,491	No	ns	-0.03365 to 0.01045
3 vs 4	-0,0396	8,504	Yes	***	-0.06165 to -0.01755
3 vs 5	-0,0410	8,805	Yes	***	-0.06305 to -0.01895
3 vs 6	-0,0570	12,24	Yes	***	-0.07905 to -0.03495
3 vs 7	-0,0452	9,707	Yes	***	-0.06725 to -0.02315
3 vs 8	-0,0668	14,35	Yes	***	-0.08885 to -0.04475
3 vs 9	-0,0568	12,20	Yes	***	-0.07885 to -0.03475
3 vs 10	-0,0614	13,19	Yes	***	-0.08345 to -0.03935
4 vs 5	-0,001400	0,3006	No	ns	-0.02345 to 0.02065
4 vs 6	-0,0174	3,737	No	ns	-0.03945 to 0.004649
4 vs 7	-0,005600	1,203	No	ns	-0.02765 to 0.01645
4 vs 8	-0,0272	5,841	Yes	**	-0.04925 to -0.005151
4 vs 9	-0,0172	3,694	No	ns	-0.03925 to 0.004849
4 vs 10	-0,0218	4,682	No	ns	-0.04385 to 0.0002490
5 vs 6	-0,0160	3,436	No	ns	-0.03805 to 0.006049
5 vs 7	-0,004200	0,9019	No	ns	-0.02625 to 0.01785
5 vs 8	-0,0258	5,541	Yes	*	-0.04785 to -0.003751
5 vs 9	-0,0158	3,393	No	ns	-0.03785 to 0.006249
5 vs 10	-0,0204	4,381	No	ns	-0.04245 to 0.001649
6 vs 7	0,0118	2,534	No	ns	-0.01025 to 0.03385
6 vs 8	-0,009800	2,105	No	ns	-0.03185 to 0.01225
6 vs 9	0,0002000	0,04295	No	ns	-0.02185 to 0.02225
6 vs 10	-0,0044	0,9449	No	ns	-0.02645 to 0.01765
7 vs 8	-0,0216	4,639	No	ns	-0.04365 to 0.0004490
7 vs 9	-0,0116	2,491	No	ns	-0.03365 to 0.01045
7 vs 10	-0,0162	3,479	No	ns	-0.03825 to 0.005849
8 vs 9	0,01000	2,147	No	ns	-0.01205 to 0.03205
8 vs 10	0,005400	1,160	No	ns	-0.01665 to 0.02745
9 vs 10	-0,004600	0,9878	No	ns	-0.02665 to 0.01745

HE: Hexágono externo

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO F – Comparação entre todos os espécimes do grupo Cone Morse **48 h**

Table Analyzed	48h Cone				
One-way analysis of variance					
P value	0,0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	5,150				
R squared	0,5367				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	27,51				
P value	0,0012				
P value summary	**				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,005669	9	0,0006298		
Residual (within columns)	0,004892	40	0,0001223		
Total	0,01056	49			

(Cont. ANEXO F)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,006000	1,213	No	ns	-0.02942 to 0.01742
1 vs 3	-0,0200	4,044	No	ns	-0.04342 to 0.003419
1 vs 4	-0,02240	4,529	No	ns	-0.04582 to 0.001019
1 vs 5	-0,005400	1,092	No	ns	-0.02882 to 0.01802
1 vs 6	-0,0174	3,518	No	ns	-0.04082 to 0.006019
1 vs 7	-0,03400	6,874	Yes	***	-0.05742 to -0.01058
1 vs 8	-0,0144	2,911	No	ns	-0.03782 to 0.009019
1 vs 9	-0,001200	0,2426	No	ns	-0.02462 to 0.02222
1 vs 10	-0,02500	5,055	Yes	*	-0.04842 to -0.001581
2 vs 3	-0,0140	2,831	No	ns	-0.03742 to 0.009419
2 vs 4	-0,01640	3,316	No	ns	-0.03982 to 0.007019
2 vs 5	0,0006000	0,1213	No	ns	-0.02282 to 0.02402
2 vs 6	-0,0114	2,305	No	ns	-0.03482 to 0.01202
2 vs 7	-0,0280	5,661	Yes	**	-0.05142 to -0.004581
2 vs 8	-0,008400	1,698	No	ns	-0.03182 to 0.01502
2 vs 9	0,004800	0,9705	No	ns	-0.01862 to 0.02822
2 vs 10	-0,01900	3,842	No	ns	-0.04242 to 0.004419
3 vs 4	-0,002400	0,4852	No	ns	-0.02582 to 0.02102
3 vs 5	0,0146	2,952	No	ns	-0.008819 to 0.03802
3 vs 6	0,002600	0,5257	No	ns	-0.02082 to 0.02602
3 vs 7	-0,0140	2,831	No	ns	-0.03742 to 0.009419
3 vs 8	0,005600	1,132	No	ns	-0.01782 to 0.02902
3 vs 9	0,0188	3,801	No	ns	-0.004619 to 0.04222
3 vs 10	-0,005000	1,011	No	ns	-0.02842 to 0.01842
4 vs 5	0,0170	3,437	No	ns	-0.006419 to 0.04042
4 vs 6	0,005000	1,011	No	ns	-0.01842 to 0.02842
4 vs 7	-0,0116	2,345	No	ns	-0.03502 to 0.01182
4 vs 8	0,008000	1,617	No	ns	-0.01542 to 0.03142
4 vs 9	0,02120	4,286	No	ns	-0.002219 to 0.04462
4 vs 10	-0,002600	0,5257	No	ns	-0.02602 to 0.02082
5 vs 6	-0,0120	2,426	No	ns	-0.03542 to 0.01142
5 vs 7	-0,0286	5,783	Yes	**	-0.05202 to -0.005181
5 vs 8	-0,009000	1,820	No	ns	-0.03242 to 0.01442
5 vs 9	0,004200	0,8492	No	ns	-0.01922 to 0.02762
5 vs 10	-0,0196	3,963	No	ns	-0.04302 to 0.003819
6 vs 7	-0,0166	3,356	No	ns	-0.04002 to 0.006819
6 vs 8	0,003000	0,6066	No	ns	-0.02042 to 0.02642
6 vs 9	0,0162	3,275	No	ns	-0.007219 to 0.03962
6 vs 10	-0,007600	1,537	No	ns	-0.03102 to 0.01582
7 vs 8	0,0196	3,963	No	ns	-0.003819 to 0.04302
7 vs 9	0,0328	6,632	Yes	**	0.009381 to 0.05622
7 vs 10	0,009000	1,820	No	ns	-0.01442 to 0.03242
8 vs 9	0,0132	2,669	No	ns	-0.01022 to 0.03662
8 vs 10	-0,01060	2,143	No	ns	-0.03402 to 0.01282
9 vs 10	-0,02380	4,812	Yes	*	-0.04722 to -0.0003811

CM: Cone Morse

*Diferença estatisticamente significante

**Diferença estatisticamente significante

***Diferença estatisticamente significante

ANEXO G – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono interno **48 h**

Table Analyzed	48h Interno				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	38,54				
R squared	0,8966				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	33,02				
P value	0,0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,02329	9	0,002588		
Residual (within columns)	0,002686	40	0,00006714		
Total	0,02598	49			

(Cont. ANEXO G)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,02780	7,586	Yes	***	0.01045 to 0.04515
1 vs 3	0,02720	7,423	Yes	***	0.009849 to 0.04455
1 vs 4	0,08780	23,96	Yes	***	0.07045 to 0.1052
1 vs 5	0,0534	14,57	Yes	***	0.03605 to 0.07075
1 vs 6	0,03820	10,42	Yes	***	0.02085 to 0.05555
1 vs 7	0,04060	11,08	Yes	***	0.02325 to 0.05795
1 vs 8	0,02780	7,586	Yes	***	0.01045 to 0.04515
1 vs 9	0,02980	8,132	Yes	***	0.01245 to 0.04715
1 vs 10	0,02600	7,095	Yes	***	0.008649 to 0.04335
2 vs 3	-0,0006000	0,1637	No	ns	-0.01795 to 0.01675
2 vs 4	0,0600	16,37	Yes	***	0.04265 to 0.07735
2 vs 5	0,02560	6,986	Yes	***	0.008249 to 0.04295
2 vs 6	0,0104	2,838	No	ns	-0.006951 to 0.02775
2 vs 7	0,0128	3,493	No	ns	-0.004551 to 0.03015
2 vs 8	0,0000	0,0000	No	ns	-0.01735 to 0.01735
2 vs 9	0,002000	0,5458	No	ns	-0.01535 to 0.01935
2 vs 10	-0,001800	0,4912	No	ns	-0.01915 to 0.01555
3 vs 4	0,0606	16,54	Yes	***	0.04325 to 0.07795
3 vs 5	0,0262	7,150	Yes	***	0.008849 to 0.04355
3 vs 6	0,0110	3,002	No	ns	-0.006351 to 0.02835
3 vs 7	0,0134	3,657	No	ns	-0.003951 to 0.03075
3 vs 8	0,0006000	0,1637	No	ns	-0.01675 to 0.01795
3 vs 9	0,002600	0,7095	No	ns	-0.01475 to 0.01995
3 vs 10	-0,001200	0,3275	No	ns	-0.01855 to 0.01615
4 vs 5	-0,0344	9,388	Yes	***	-0.05175 to -0.01705
4 vs 6	-0,0496	13,54	Yes	***	-0.06695 to -0.03225
4 vs 7	-0,0472	12,88	Yes	***	-0.06455 to -0.02985
4 vs 8	-0,0600	16,37	Yes	***	-0.07735 to -0.04265
4 vs 9	-0,0580	15,83	Yes	***	-0.07535 to -0.04065
4 vs 10	-0,0618	16,86	Yes	***	-0.07915 to -0.04445
5 vs 6	-0,0152	4,148	No	ns	-0.03255 to 0.002151
5 vs 7	-0,01280	3,493	No	ns	-0.03015 to 0.004551
5 vs 8	-0,02560	6,986	Yes	***	-0.04295 to -0.008249
5 vs 9	-0,0236	6,440	Yes	**	-0.04095 to -0.006249
5 vs 10	-0,02740	7,477	Yes	***	-0.04475 to -0.01005
6 vs 7	0,002400	0,6549	No	ns	-0.01495 to 0.01975
6 vs 8	-0,0104	2,838	No	ns	-0.02775 to 0.006951
6 vs 9	-0,008400	2,292	No	ns	-0.02575 to 0.008951
6 vs 10	-0,0122	3,329	No	ns	-0.02955 to 0.005151
7 vs 8	-0,0128	3,493	No	ns	-0.03015 to 0.004551
7 vs 9	-0,0108	2,947	No	ns	-0.02815 to 0.006551
7 vs 10	-0,0146	3,984	No	ns	-0.03195 to 0.002751
8 vs 9	0,002000	0,5458	No	ns	-0.01535 to 0.01935
8 vs 10	-0,001800	0,4912	No	ns	-0.01915 to 0.01555
9 vs 10	-0,003800	1,037	No	ns	-0.02115 to 0.01355

HI: Hexágono interno

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO H – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono Externo **72 h**

Table Analyzed	72h Externo				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	80,21				
R squared	0,9475				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	17,08				
P value	0,0475				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,02940	9	0,003267		
Residual (within columns)	0,001629	40	0,00004073		
Total	0,03103	49			

(Cont. ANEXO H)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,0176	6,167	Yes	**	-0.03111 to -0.004086
1 vs 3	0,0452	15,84	Yes	***	0.03169 to 0.05871
1 vs 4	-0,0286	10,02	Yes	***	-0.04211 to -0.01509
1 vs 5	-0,0274	9,600	Yes	***	-0.04091 to -0.01389
1 vs 6	-0,04540	15,91	Yes	***	-0.05891 to -0.03189
1 vs 7	-0,0198	6,937	Yes	***	-0.03331 to -0.006286
1 vs 8	-0,0342	11,98	Yes	***	-0.04771 to -0.02069
1 vs 9	-0,0260	9,110	Yes	***	-0.03951 to -0.01249
1 vs 10	-0,0350	12,26	Yes	***	-0.04851 to -0.02149
2 vs 3	0,06280	22,00	Yes	***	0.04929 to 0.07631
2 vs 4	-0,0110	3,854	No	ns	-0.02451 to 0.002514
2 vs 5	-0,009800	3,434	No	ns	-0.02331 to 0.003714
2 vs 6	-0,02780	9,740	Yes	***	-0.04131 to -0.01429
2 vs 7	-0,0022	0,7708	No	ns	-0.01571 to 0.01131
2 vs 8	-0,0166	5,816	Yes	**	-0.03011 to -0.003086
2 vs 9	-0,008400	2,943	No	ns	-0.02191 to 0.005114
2 vs 10	-0,0174	6,096	Yes	**	-0.03091 to -0.003886
3 vs 4	-0,0738	25,86	Yes	***	-0.08731 to -0.06029
3 vs 5	-0,07260	25,44	Yes	***	-0.08611 to -0.05909
3 vs 6	-0,0906	31,74	Yes	***	-0.1041 to -0.07709
3 vs 7	-0,0650	22,77	Yes	***	-0.07851 to -0.05149
3 vs 8	-0,0794	27,82	Yes	***	-0.09291 to -0.06589
3 vs 9	-0,0712	24,95	Yes	***	-0.08471 to -0.05769
3 vs 10	-0,0802	28,10	Yes	***	-0.09371 to -0.06669
4 vs 5	0,001200	0,4204	No	ns	-0.01231 to 0.01471
4 vs 6	-0,01680	5,886	Yes	**	-0.03031 to -0.003286
4 vs 7	0,0088	3,083	No	ns	-0.004714 to 0.02231
4 vs 8	-0,005600	1,962	No	ns	-0.01911 to 0.007914
4 vs 9	0,002600	0,9110	No	ns	-0.01091 to 0.01611
4 vs 10	-0,006400	2,242	No	ns	-0.01991 to 0.007114
5 vs 6	-0,01800	6,307	Yes	**	-0.03151 to -0.004486
5 vs 7	0,007600	2,663	No	ns	-0.005914 to 0.02111
5 vs 8	-0,006800	2,383	No	ns	-0.02031 to 0.006714
5 vs 9	0,001400	0,4905	No	ns	-0.01211 to 0.01491
5 vs 10	-0,007600	2,663	No	ns	-0.02111 to 0.005914
6 vs 7	0,02560	8,969	Yes	***	0.01209 to 0.03911
6 vs 8	0,0112	3,924	No	ns	-0.002314 to 0.02471
6 vs 9	0,01940	6,797	Yes	***	0.005886 to 0.03291
6 vs 10	0,01040	3,644	No	ns	-0.003114 to 0.02391
7 vs 8	-0,0144	5,045	Yes	*	-0.02791 to -0.0008857
7 vs 9	-0,006200	2,172	No	ns	-0.01971 to 0.007314
7 vs 10	-0,0152	5,326	Yes	*	-0.02871 to -0.001686
8 vs 9	0,008200	2,873	No	ns	-0.005314 to 0.02171
8 vs 10	-0,0008000	0,2803	No	ns	-0.01431 to 0.01271
9 vs 10	-0,009000	3,153	No	ns	-0.02251 to 0.004514

HE: Hexágono externo

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO I – Comparação entre todos os espécimes do grupo Cone Morse **72h**

Table Analyzed	72h Cone				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	7,095				
R squared	0,6148				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	17,98				
P value	0,0354				
P value summary	*				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,01250	9	0,001389		
Residual (within columns)	0,007832	40	0,0001958		
Total	0,02033	49			

(Cont. ANEXO I)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,0160	2,557	No	ns	-0.01363 to 0.04563
1 vs 3	0,009800	1,566	No	ns	-0.01983 to 0.03943
1 vs 4	0,05120	8,182	Yes	***	0.02157 to 0.08083
1 vs 5	0,008400	1,342	No	ns	-0.02123 to 0.03803
1 vs 6	0,0158	2,525	No	ns	-0.01383 to 0.04543
1 vs 7	0,02640	4,219	No	ns	-0.003230 to 0.05603
1 vs 8	0,001400	0,2237	No	ns	-0.02823 to 0.03103
1 vs 9	-0,005000	0,7990	No	ns	-0.03463 to 0.02463
1 vs 10	-0,0008000	0,1278	No	ns	-0.03043 to 0.02883
2 vs 3	-0,006200	0,9908	No	ns	-0.03583 to 0.02343
2 vs 4	0,03520	5,625	Yes	**	0.005570 to 0.06483
2 vs 5	-0,007600	1,215	No	ns	-0.03723 to 0.02203
2 vs 6	-0,0002000	0,03196	No	ns	-0.02983 to 0.02943
2 vs 7	0,01040	1,662	No	ns	-0.01923 to 0.04003
2 vs 8	-0,01460	2,333	No	ns	-0.04423 to 0.01503
2 vs 9	-0,0210	3,356	No	ns	-0.05063 to 0.008630
2 vs 10	-0,0168	2,685	No	ns	-0.04643 to 0.01283
3 vs 4	0,04140	6,616	Yes	**	0.01177 to 0.07103
3 vs 5	-0,001400	0,2237	No	ns	-0.03103 to 0.02823
3 vs 6	0,006000	0,9588	No	ns	-0.02363 to 0.03563
3 vs 7	0,01660	2,653	No	ns	-0.01303 to 0.04623
3 vs 8	-0,008400	1,342	No	ns	-0.03803 to 0.02123
3 vs 9	-0,0148	2,365	No	ns	-0.04443 to 0.01483
3 vs 10	-0,0106	1,694	No	ns	-0.04023 to 0.01903
4 vs 5	-0,0428	6,840	Yes	***	-0.07243 to -0.01317
4 vs 6	-0,03540	5,657	Yes	**	-0.06503 to -0.005770
4 vs 7	-0,0248	3,963	No	ns	-0.05443 to 0.004830
4 vs 8	-0,0498	7,958	Yes	***	-0.07943 to -0.02017
4 vs 9	-0,05620	8,981	Yes	***	-0.08583 to -0.02657
4 vs 10	-0,05200	8,310	Yes	***	-0.08163 to -0.02237
5 vs 6	0,007400	1,183	No	ns	-0.02223 to 0.03703
5 vs 7	0,01800	2,876	No	ns	-0.01163 to 0.04763
5 vs 8	-0,007000	1,119	No	ns	-0.03663 to 0.02263
5 vs 9	-0,0134	2,141	No	ns	-0.04303 to 0.01623
5 vs 10	-0,009200	1,470	No	ns	-0.03883 to 0.02043
6 vs 7	0,01060	1,694	No	ns	-0.01903 to 0.04023
6 vs 8	-0,01440	2,301	No	ns	-0.04403 to 0.01523
6 vs 9	-0,02080	3,324	No	ns	-0.05043 to 0.008830
6 vs 10	-0,0166	2,653	No	ns	-0.04623 to 0.01303
7 vs 8	-0,02500	3,995	No	ns	-0.05463 to 0.004630
7 vs 9	-0,03140	5,018	Yes	*	-0.06103 to -0.001770
7 vs 10	-0,02720	4,347	No	ns	-0.05683 to 0.002430
8 vs 9	-0,006400	1,023	No	ns	-0.03603 to 0.02323
8 vs 10	-0,002200	0,3516	No	ns	-0.03183 to 0.02743
9 vs 10	0,004200	0,6712	No	ns	-0.02543 to 0.03383

CM: Cone Morse

*Diferença estatisticamente significante

**Diferença estatisticamente significante

***Diferença estatisticamente significante

ANEXO J – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono interno **72 h**

Table Analyzed	72h Interno				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	78,71				
R squared	0,9466				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	29,98				
P value	0,0004				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,04360	9	0,004844		
Residual (within columns)	0,002462	40	0,00006154		
Total	0,04606	49			

(Cont. ANEXO J)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,0236	6,727	Yes	***	0.006988 to 0.04021
1 vs 3	0,006200	1,767	No	ns	-0.01041 to 0.02281
1 vs 4	0,0882	25,14	Yes	***	0.07159 to 0.1048
1 vs 5	0,0128	3,649	No	ns	-0.003812 to 0.02941
1 vs 6	0,005400	1,539	No	ns	-0.01121 to 0.02201
1 vs 7	-0,0044	1,254	No	ns	-0.02101 to 0.01221
1 vs 8	-0,009600	2,736	No	ns	-0.02621 to 0.007012
1 vs 9	-0,02080	5,929	Yes	**	-0.03741 to -0.004188
1 vs 10	-0,0176	5,017	Yes	*	-0.03421 to -0.0009883
2 vs 3	-0,0174	4,960	Yes	*	-0.03401 to -0.0007883
2 vs 4	0,06460	18,41	Yes	***	0.04799 to 0.08121
2 vs 5	-0,0108	3,078	No	ns	-0.02741 to 0.005812
2 vs 6	-0,0182	5,188	Yes	*	-0.03481 to -0.001588
2 vs 7	-0,0280	7,981	Yes	***	-0.04461 to -0.01139
2 vs 8	-0,0332	9,463	Yes	***	-0.04981 to -0.01659
2 vs 9	-0,04440	12,66	Yes	***	-0.06101 to -0.02779
2 vs 10	-0,0412	11,74	Yes	***	-0.05781 to -0.02459
3 vs 4	0,0820	23,37	Yes	***	0.06539 to 0.09861
3 vs 5	0,0066	1,881	No	ns	-0.01001 to 0.02321
3 vs 6	-0,0008000	0,2280	No	ns	-0.01741 to 0.01581
3 vs 7	-0,0106	3,021	No	ns	-0.02721 to 0.006012
3 vs 8	-0,0158	4,504	No	ns	-0.03241 to 0.0008117
3 vs 9	-0,0270	7,696	Yes	***	-0.04361 to -0.01039
3 vs 10	-0,0238	6,784	Yes	***	-0.04041 to -0.007188
4 vs 5	-0,07540	21,49	Yes	***	-0.09201 to -0.05879
4 vs 6	-0,0828	23,60	Yes	***	-0.09941 to -0.06619
4 vs 7	-0,0926	26,39	Yes	***	-0.1092 to -0.07599
4 vs 8	-0,0978	27,88	Yes	***	-0.1144 to -0.08119
4 vs 9	-0,1090	31,07	Yes	***	-0.1256 to -0.09239
4 vs 10	-0,1058	30,16	Yes	***	-0.1224 to -0.08919
5 vs 6	-0,007400	2,109	No	ns	-0.02401 to 0.009212
5 vs 7	-0,0172	4,903	Yes	*	-0.03381 to -0.0005883
5 vs 8	-0,0224	6,385	Yes	**	-0.03901 to -0.005788
5 vs 9	-0,0336	9,577	Yes	***	-0.05021 to -0.01699
5 vs 10	-0,0304	8,665	Yes	***	-0.04701 to -0.01379
6 vs 7	-0,009800	2,793	No	ns	-0.02641 to 0.006812
6 vs 8	-0,0150	4,276	No	ns	-0.03161 to 0.001612
6 vs 9	-0,0262	7,468	Yes	***	-0.04281 to -0.009588
6 vs 10	-0,0230	6,556	Yes	**	-0.03961 to -0.006388
7 vs 8	-0,005200	1,482	No	ns	-0.02181 to 0.01141
7 vs 9	-0,01640	4,675	No	ns	-0.03301 to 0.0002117
7 vs 10	-0,0132	3,763	No	ns	-0.02981 to 0.003412
8 vs 9	-0,0112	3,192	No	ns	-0.02781 to 0.005412
8 vs 10	-0,008000	2,280	No	ns	-0.02461 to 0.008612
9 vs 10	0,003200	0,9121	No	ns	-0.01341 to 0.01981

HI: Hexágono interno

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO K – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono Externo **96 h**

Table Analyzed	96h Externo				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	20,23				
R squared	0,8199				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	40,02				
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,03267	9	0,003630		
Residual (within columns)	0,007176	40	0,0001794		
Total	0,03985	49			

(Cont. ANEXO K)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,003000	0,5008	No	ns	-0.03136 to 0.02536
1 vs 3	0,0510	8,514	Yes	***	0.02264 to 0.07936
1 vs 4	-0,0158	2,638	No	ns	-0.04416 to 0.01256
1 vs 5	-0,0114	1,903	No	ns	-0.03976 to 0.01696
1 vs 6	-0,0426	7,112	Yes	***	-0.07096 to -0.01424
1 vs 7	-0,0294	4,908	Yes	*	-0.05776 to -0.001037
1 vs 8	-0,0168	2,805	No	ns	-0.04516 to 0.01156
1 vs 9	-0,0426	7,112	Yes	***	-0.07096 to -0.01424
1 vs 10	-0,0242	4,040	No	ns	-0.05256 to 0.004163
2 vs 3	0,0540	9,015	Yes	***	0.02564 to 0.08236
2 vs 4	-0,0128	2,137	No	ns	-0.04116 to 0.01556
2 vs 5	-0,008400	1,402	No	ns	-0.03676 to 0.01996
2 vs 6	-0,0396	6,611	Yes	**	-0.06796 to -0.01124
2 vs 7	-0,0264	4,407	No	ns	-0.05476 to 0.001963
2 vs 8	-0,0138	2,304	No	ns	-0.04216 to 0.01456
2 vs 9	-0,0396	6,611	Yes	**	-0.06796 to -0.01124
2 vs 10	-0,0212	3,539	No	ns	-0.04956 to 0.007163
3 vs 4	-0,0668	11,15	Yes	***	-0.09516 to -0.03844
3 vs 5	-0,0624	10,42	Yes	***	-0.09076 to -0.03404
3 vs 6	-0,0936	15,63	Yes	***	-0.1220 to -0.06524
3 vs 7	-0,0804	13,42	Yes	***	-0.1088 to -0.05204
3 vs 8	-0,0678	11,32	Yes	***	-0.09616 to -0.03944
3 vs 9	-0,0936	15,63	Yes	***	-0.1220 to -0.06524
3 vs 10	-0,0752	12,55	Yes	***	-0.1036 to -0.04684
4 vs 5	0,0044	0,7346	No	ns	-0.02396 to 0.03276
4 vs 6	-0,0268	4,474	No	ns	-0.05516 to 0.001563
4 vs 7	-0,0136	2,270	No	ns	-0.04196 to 0.01476
4 vs 8	-0,001000	0,1669	No	ns	-0.02936 to 0.02736
4 vs 9	-0,0268	4,474	No	ns	-0.05516 to 0.001563
4 vs 10	-0,008400	1,402	No	ns	-0.03676 to 0.01996
5 vs 6	-0,0312	5,209	Yes	*	-0.05956 to -0.002837
5 vs 7	-0,0180	3,005	No	ns	-0.04636 to 0.01036
5 vs 8	-0,005400	0,9015	No	ns	-0.03376 to 0.02296
5 vs 9	-0,0312	5,209	Yes	*	-0.05956 to -0.002837
5 vs 10	-0,0128	2,137	No	ns	-0.04116 to 0.01556
6 vs 7	0,0132	2,204	No	ns	-0.01516 to 0.04156
6 vs 8	0,0258	4,307	No	ns	-0.002563 to 0.05416
6 vs 9	0,0000	0,0000	No	ns	-0.02836 to 0.02836
6 vs 10	0,0184	3,072	No	ns	-0.009963 to 0.04676
7 vs 8	0,0126	2,104	No	ns	-0.01576 to 0.04096
7 vs 9	-0,0132	2,204	No	ns	-0.04156 to 0.01516
7 vs 10	0,005200	0,8681	No	ns	-0.02316 to 0.03356
8 vs 9	-0,0258	4,307	No	ns	-0.05416 to 0.002563
8 vs 10	-0,007400	1,235	No	ns	-0.03576 to 0.02096
9 vs 10	0,0184	3,072	No	ns	-0.009963 to 0.04676

HE: Hexágono externo

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO L – Comparação entre todos os espécimes do grupo Cone Morse **96 h**

Table Analyzed	96h Cone				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	10,23				
R squared	0,6970				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	35,34				
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,03232	9	0,003592		
Residual (within columns)	0,01405	40	0,0003512		
Total	0,04637	49			

(Cont. ANEXO L)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,0256	3,054	No	ns	-0.01409 to 0.06529
1 vs 3	0,0160	1,909	No	ns	-0.02369 to 0.05569
1 vs 4	0,06560	7,827	Yes	***	0.02591 to 0.1053
1 vs 5	0,0106	1,265	No	ns	-0.02909 to 0.05029
1 vs 6	-0,01380	1,647	No	ns	-0.05349 to 0.02589
1 vs 7	0,0402	4,796	Yes	*	0.0005140 to 0.07989
1 vs 8	0,007400	0,8829	No	ns	-0.03229 to 0.04709
1 vs 9	-0,0214	2,553	No	ns	-0.06109 to 0.01829
1 vs 10	0,0424	5,059	Yes	*	0.002714 to 0.08209
2 vs 3	-0,009600	1,145	No	ns	-0.04929 to 0.03009
2 vs 4	0,04000	4,772	Yes	*	0.0003140 to 0.07969
2 vs 5	-0,0150	1,790	No	ns	-0.05469 to 0.02469
2 vs 6	-0,03940	4,701	No	ns	-0.07909 to 0.0002860
2 vs 7	0,01460	1,742	No	ns	-0.02509 to 0.05429
2 vs 8	-0,01820	2,171	No	ns	-0.05789 to 0.02149
2 vs 9	-0,04700	5,608	Yes	**	-0.08669 to -0.007314
2 vs 10	0,0168	2,004	No	ns	-0.02289 to 0.05649
3 vs 4	0,04960	5,918	Yes	**	0.009914 to 0.08929
3 vs 5	-0,005400	0,6443	No	ns	-0.04509 to 0.03429
3 vs 6	-0,02980	3,555	No	ns	-0.06949 to 0.009886
3 vs 7	0,02420	2,887	No	ns	-0.01549 to 0.06389
3 vs 8	-0,008600	1,026	No	ns	-0.04829 to 0.03109
3 vs 9	-0,03740	4,462	No	ns	-0.07709 to 0.002286
3 vs 10	0,0264	3,150	No	ns	-0.01329 to 0.06609
4 vs 5	-0,05500	6,562	Yes	**	-0.09469 to -0.01531
4 vs 6	-0,0794	9,473	Yes	***	-0.1191 to -0.03971
4 vs 7	-0,0254	3,031	No	ns	-0.06509 to 0.01429
4 vs 8	-0,0582	6,944	Yes	***	-0.09789 to -0.01851
4 vs 9	-0,0870	10,38	Yes	***	-0.1267 to -0.04731
4 vs 10	-0,02320	2,768	No	ns	-0.06289 to 0.01649
5 vs 6	-0,02440	2,911	No	ns	-0.06409 to 0.01529
5 vs 7	0,02960	3,532	No	ns	-0.01009 to 0.06929
5 vs 8	-0,003200	0,3818	No	ns	-0.04289 to 0.03649
5 vs 9	-0,03200	3,818	No	ns	-0.07169 to 0.007686
5 vs 10	0,0318	3,794	No	ns	-0.007886 to 0.07149
6 vs 7	0,05400	6,443	Yes	**	0.01431 to 0.09369
6 vs 8	0,0212	2,529	No	ns	-0.01849 to 0.06089
6 vs 9	-0,007600	0,9068	No	ns	-0.04729 to 0.03209
6 vs 10	0,05620	6,705	Yes	**	0.01651 to 0.09589
7 vs 8	-0,0328	3,913	No	ns	-0.07249 to 0.006886
7 vs 9	-0,0616	7,350	Yes	***	-0.1013 to -0.02191
7 vs 10	0,002200	0,2625	No	ns	-0.03749 to 0.04189
8 vs 9	-0,0288	3,436	No	ns	-0.06849 to 0.01089
8 vs 10	0,03500	4,176	No	ns	-0.004686 to 0.07469
9 vs 10	0,06380	7,612	Yes	***	0.02411 to 0.1035

CM: Cone Morse

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO M – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono interno **96 h**

Table Analyzed	96h Interno				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	78,71				
R squared	0,9466				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	29,98				
P value	0,0004				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,04360	9	0,004844		
Residual (within columns)	0,002462	40	0,00006154		
Total	0,04606	49			

(Cont. ANEXO M)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,0236	6,727	Yes	***	0.006988 to 0.04021
1 vs 3	0,006200	1,767	No	ns	-0.01041 to 0.02281
1 vs 4	0,0882	25,14	Yes	***	0.07159 to 0.1048
1 vs 5	0,0128	3,649	No	ns	-0.003812 to 0.02941
1 vs 6	0,005400	1,539	No	ns	-0.01121 to 0.02201
1 vs 7	-0,0044	1,254	No	ns	-0.02101 to 0.01221
1 vs 8	-0,009600	2,736	No	ns	-0.02621 to 0.007012
1 vs 9	-0,02080	5,929	Yes	**	-0.03741 to -0.004188
1 vs 10	-0,0176	5,017	Yes	*	-0.03421 to -0.0009883
2 vs 3	-0,0174	4,960	Yes	*	-0.03401 to -0.0007883
2 vs 4	0,06460	18,41	Yes	***	0.04799 to 0.08121
2 vs 5	-0,0108	3,078	No	ns	-0.02741 to 0.005812
2 vs 6	-0,0182	5,188	Yes	*	-0.03481 to -0.001588
2 vs 7	-0,0280	7,981	Yes	***	-0.04461 to -0.01139
2 vs 8	-0,0332	9,463	Yes	***	-0.04981 to -0.01659
2 vs 9	-0,04440	12,66	Yes	***	-0.06101 to -0.02779
2 vs 10	-0,0412	11,74	Yes	***	-0.05781 to -0.02459
3 vs 4	0,0820	23,37	Yes	***	0.06539 to 0.09861
3 vs 5	0,0066	1,881	No	ns	-0.01001 to 0.02321
3 vs 6	-0,0008000	0,2280	No	ns	-0.01741 to 0.01581
3 vs 7	-0,0106	3,021	No	ns	-0.02721 to 0.006012
3 vs 8	-0,0158	4,504	No	ns	-0.03241 to 0.0008117
3 vs 9	-0,0270	7,696	Yes	***	-0.04361 to -0.01039
3 vs 10	-0,0238	6,784	Yes	***	-0.04041 to -0.007188
4 vs 5	-0,07540	21,49	Yes	***	-0.09201 to -0.05879
4 vs 6	-0,0828	23,60	Yes	***	-0.09941 to -0.06619
4 vs 7	-0,0926	26,39	Yes	***	-0.1092 to -0.07599
4 vs 8	-0,0978	27,88	Yes	***	-0.1144 to -0.08119
4 vs 9	-0,1090	31,07	Yes	***	-0.1256 to -0.09239
4 vs 10	-0,1058	30,16	Yes	***	-0.1224 to -0.08919
5 vs 6	-0,007400	2,109	No	ns	-0.02401 to 0.009212
5 vs 7	-0,0172	4,903	Yes	*	-0.03381 to -0.0005883
5 vs 8	-0,0224	6,385	Yes	**	-0.03901 to -0.005788
5 vs 9	-0,0336	9,577	Yes	***	-0.05021 to -0.01699
5 vs 10	-0,0304	8,665	Yes	***	-0.04701 to -0.01379
6 vs 7	-0,009800	2,793	No	ns	-0.02641 to 0.006812
6 vs 8	-0,0150	4,276	No	ns	-0.03161 to 0.001612
6 vs 9	-0,0262	7,468	Yes	***	-0.04281 to -0.009588
6 vs 10	-0,0230	6,556	Yes	**	-0.03961 to -0.006388
7 vs 8	-0,005200	1,482	No	ns	-0.02181 to 0.01141
7 vs 9	-0,01640	4,675	No	ns	-0.03301 to 0.0002117
7 vs 10	-0,0132	3,763	No	ns	-0.02981 to 0.003412
8 vs 9	-0,0112	3,192	No	ns	-0.02781 to 0.005412
8 vs 10	-0,008000	2,280	No	ns	-0.02461 to 0.008612
9 vs 10	0,003200	0,9121	No	ns	-0.01341 to 0.01981

HI: Hexágono interno

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO N – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono Externo **144 h**

Table Analyzed	144h Externo				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	65,42				
R squared	0,9364				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	2,750				
P value	0,9734				
P value summary	ns				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	No				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,02614	9	0,002905		
Residual (within columns)	0,001776	40	0,0000444		
Total	0,02792	49			

(Cont. ANEXO N)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,03520	11,81	Yes	***	0.02109 to 0.04931
1 vs 3	0,08340	27,99	Yes	***	0.06929 to 0.09751
1 vs 4	0,01760	5,906	Yes	**	0.003490 to 0.03171
1 vs 5	0,03200	10,74	Yes	***	0.01789 to 0.04611
1 vs 6	0,002200	0,7383	No	ns	-0.01191 to 0.01631
1 vs 7	0,01620	5,436	Yes	*	0.002090 to 0.03031
1 vs 8	0,0236	7,920	Yes	***	0.009490 to 0.03771
1 vs 9	0,005600	1,879	No	ns	-0.008510 to 0.01971
1 vs 10	0,01940	6,510	Yes	**	0.005290 to 0.03351
2 vs 3	0,0482	16,17	Yes	***	0.03409 to 0.06231
2 vs 4	-0,0176	5,906	Yes	**	-0.03171 to -0.003490
2 vs 5	-0,003200	1,074	No	ns	-0.01731 to 0.01091
2 vs 6	-0,0330	11,07	Yes	***	-0.04711 to -0.01889
2 vs 7	-0,0190	6,376	Yes	**	-0.03311 to -0.004890
2 vs 8	-0,0116	3,893	No	ns	-0.02571 to 0.002510
2 vs 9	-0,0296	9,933	Yes	***	-0.04371 to -0.01549
2 vs 10	-0,0158	5,302	Yes	*	-0.02991 to -0.001690
3 vs 4	-0,0658	22,08	Yes	***	-0.07991 to -0.05169
3 vs 5	-0,0514	17,25	Yes	***	-0.06551 to -0.03729
3 vs 6	-0,0812	27,25	Yes	***	-0.09531 to -0.06709
3 vs 7	-0,06720	22,55	Yes	***	-0.08131 to -0.05309
3 vs 8	-0,0598	20,07	Yes	***	-0.07391 to -0.04569
3 vs 9	-0,07780	26,11	Yes	***	-0.09191 to -0.06369
3 vs 10	-0,0640	21,48	Yes	***	-0.07811 to -0.04989
4 vs 5	0,0144	4,832	Yes	*	0.0002900 to 0.02851
4 vs 6	-0,0154	5,168	Yes	*	-0.02951 to -0.001290
4 vs 7	-0,001400	0,4698	No	ns	-0.01551 to 0.01271
4 vs 8	0,006000	2,013	No	ns	-0.008110 to 0.02011
4 vs 9	-0,0120	4,027	No	ns	-0.02611 to 0.002110
4 vs 10	0,001800	0,6040	No	ns	-0.01231 to 0.01591
5 vs 6	-0,0298	10,00	Yes	***	-0.04391 to -0.01569
5 vs 7	-0,0158	5,302	Yes	*	-0.02991 to -0.001690
5 vs 8	-0,008400	2,819	No	ns	-0.02251 to 0.005710
5 vs 9	-0,0264	8,859	Yes	***	-0.04051 to -0.01229
5 vs 10	-0,0126	4,228	No	ns	-0.02671 to 0.001510
6 vs 7	0,0140	4,698	No	ns	-0.0001100 to 0.02811
6 vs 8	0,0214	7,181	Yes	***	0.007290 to 0.03551
6 vs 9	0,003400	1,141	No	ns	-0.01071 to 0.01751
6 vs 10	0,0172	5,772	Yes	**	0.003090 to 0.03131
7 vs 8	0,007400	2,483	No	ns	-0.006710 to 0.02151
7 vs 9	-0,0106	3,557	No	ns	-0.02471 to 0.003510
7 vs 10	0,003200	1,074	No	ns	-0.01091 to 0.01731
8 vs 9	-0,0180	6,040	Yes	**	-0.03211 to -0.003890
8 vs 10	-0,004200	1,409	No	ns	-0.01831 to 0.009910
9 vs 10	0,0138	4,631	No	ns	-0.0003100 to 0.02791

HE: Hexágono externo

*Diferença estatisticamente significante

**Diferença estatisticamente significante

***Diferença estatisticamente significante

ANEXO O – Comparação entre todos os espécimes do grupo Cone Morse **144 h**

Table Analyzed	144h Cone				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	14,53				
R squared	0,7658				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	66,22				
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,04589	9	0,005099		
Residual (within columns)	0,01403	40	0,0003509		
Total	0,05993	49			

(Cont. ANEXO O)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	0,01020	1,218	No	ns	-0.02946 to 0.04986
1 vs 3	-0,009400	1,122	No	ns	-0.04906 to 0.03026
1 vs 4	0,0768	9,168	Yes	***	0.03714 to 0.1165
1 vs 5	0,03000	3,581	No	ns	-0.009664 to 0.06966
1 vs 6	-0,0108	1,289	No	ns	-0.05046 to 0.02886
1 vs 7	0,04740	5,659	Yes	**	0.007736 to 0.08706
1 vs 8	-0,01640	1,958	No	ns	-0.05606 to 0.02326
1 vs 9	-0,0202	2,411	No	ns	-0.05986 to 0.01946
1 vs 10	-0,01000	1,194	No	ns	-0.04966 to 0.02966
2 vs 3	-0,0196	2,340	No	ns	-0.05926 to 0.02006
2 vs 4	0,0666	7,951	Yes	***	0.02694 to 0.1063
2 vs 5	0,01980	2,364	No	ns	-0.01986 to 0.05946
2 vs 6	-0,0210	2,507	No	ns	-0.06066 to 0.01866
2 vs 7	0,0372	4,441	No	ns	-0.002464 to 0.07686
2 vs 8	-0,0266	3,175	No	ns	-0.06626 to 0.01306
2 vs 9	-0,03040	3,629	No	ns	-0.07006 to 0.009264
2 vs 10	-0,0202	2,411	No	ns	-0.05986 to 0.01946
3 vs 4	0,08620	10,29	Yes	***	0.04654 to 0.1259
3 vs 5	0,0394	4,703	No	ns	-0.0002639 to 0.07906
3 vs 6	-0,001400	0,1671	No	ns	-0.04106 to 0.03826
3 vs 7	0,0568	6,781	Yes	***	0.01714 to 0.09646
3 vs 8	-0,007000	0,8356	No	ns	-0.04666 to 0.03266
3 vs 9	-0,01080	1,289	No	ns	-0.05046 to 0.02886
3 vs 10	-0,0006000	0,07163	No	ns	-0.04026 to 0.03906
4 vs 5	-0,04680	5,587	Yes	**	-0.08646 to -0.007136
4 vs 6	-0,0876	10,46	Yes	***	-0.1273 to -0.04794
4 vs 7	-0,02940	3,510	No	ns	-0.06906 to 0.01026
4 vs 8	-0,09320	11,13	Yes	***	-0.1329 to -0.05354
4 vs 9	-0,0970	11,58	Yes	***	-0.1367 to -0.05734
4 vs 10	-0,0868	10,36	Yes	***	-0.1265 to -0.04714
5 vs 6	-0,04080	4,871	Yes	*	-0.08046 to -0.001136
5 vs 7	0,0174	2,077	No	ns	-0.02226 to 0.05706
5 vs 8	-0,0464	5,539	Yes	*	-0.08606 to -0.006736
5 vs 9	-0,05020	5,993	Yes	**	-0.08986 to -0.01054
5 vs 10	-0,04000	4,775	Yes	*	-0.07966 to -0.0003361
6 vs 7	0,05820	6,948	Yes	***	0.01854 to 0.09786
6 vs 8	-0,005600	0,6685	No	ns	-0.04526 to 0.03406
6 vs 9	-0,009400	1,122	No	ns	-0.04906 to 0.03026
6 vs 10	0,0008000	0,09550	No	ns	-0.03886 to 0.04046
7 vs 8	-0,0638	7,616	Yes	***	-0.1035 to -0.02414
7 vs 9	-0,06760	8,070	Yes	***	-0.1073 to -0.02794
7 vs 10	-0,0574	6,852	Yes	***	-0.09706 to -0.01774
8 vs 9	-0,003800	0,4536	No	ns	-0.04346 to 0.03586
8 vs 10	0,006400	0,7640	No	ns	-0.03326 to 0.04606
9 vs 10	0,01020	1,218	No	ns	-0.02946 to 0.04986

CM: Cone Morse

*Diferença estatisticamente significante

**Diferença estatisticamente significante

***Diferença estatisticamente significante

ANEXO P – Comparação entre todos os espécimes do grupo Hexágono interno **144 h**

Table Analyzed	144h Interno				
One-way analysis of variance					
P value	P<0.0001				
P value summary	***				
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes				
Number of groups	10				
F	64,89				
R squared	0,9359				
Bartlett's test for equal variances					
Bartlett's statistic (corrected)	24,03				
P value	0,0042				
P value summary	**				
Do the variances differ signif. (P < 0.05)	Yes				
ANOVA Table	SS	df	MS		
Treatment (between columns)	0,03019	9	0,003355		
Residual (within columns)	0,002068	40	0,00005170		
Total	0,03226	49			

(Cont. ANEXO P)

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
1 vs 2	-0,006200	1,928	No	ns	-0.02143 to 0.009026
1 vs 3	0,0112	3,483	No	ns	-0.004026 to 0.02643
1 vs 4	0,05800	18,04	Yes	***	0.04277 to 0.07323
1 vs 5	0,0176	5,473	Yes	*	0.002374 to 0.03283
1 vs 6	0,005800	1,804	No	ns	-0.009426 to 0.02103
1 vs 7	-0,02160	6,717	Yes	***	-0.03683 to -0.006374
1 vs 8	-0,0154	4,789	Yes	*	-0.03063 to -0.0001742
1 vs 9	-0,0210	6,531	Yes	**	-0.03623 to -0.005774
1 vs 10	-0,0320	9,952	Yes	***	-0.04723 to -0.01677
2 vs 3	0,0174	5,411	Yes	*	0.002174 to 0.03263
2 vs 4	0,06420	19,97	Yes	***	0.04897 to 0.07943
2 vs 5	0,0238	7,401	Yes	***	0.008574 to 0.03903
2 vs 6	0,0120	3,732	No	ns	-0.003226 to 0.02723
2 vs 7	-0,01540	4,789	Yes	*	-0.03063 to -0.0001742
2 vs 8	-0,009200	2,861	No	ns	-0.02443 to 0.006026
2 vs 9	-0,0148	4,603	No	ns	-0.03003 to 0.0004258
2 vs 10	-0,0258	8,023	Yes	***	-0.04103 to -0.01057
3 vs 4	0,0468	14,55	Yes	***	0.03157 to 0.06203
3 vs 5	0,0064	1,990	No	ns	-0.008826 to 0.02163
3 vs 6	-0,005400	1,679	No	ns	-0.02063 to 0.009826
3 vs 7	-0,0328	10,20	Yes	***	-0.04803 to -0.01757
3 vs 8	-0,0266	8,272	Yes	***	-0.04183 to -0.01137
3 vs 9	-0,0322	10,01	Yes	***	-0.04743 to -0.01697
3 vs 10	-0,0432	13,43	Yes	***	-0.05843 to -0.02797
4 vs 5	-0,0404	12,56	Yes	***	-0.05563 to -0.02517
4 vs 6	-0,0522	16,23	Yes	***	-0.06743 to -0.03697
4 vs 7	-0,0796	24,75	Yes	***	-0.09483 to -0.06437
4 vs 8	-0,07340	22,83	Yes	***	-0.08863 to -0.05817
4 vs 9	-0,0790	24,57	Yes	***	-0.09423 to -0.06377
4 vs 10	-0,0900	27,99	Yes	***	-0.1052 to -0.07477
5 vs 6	-0,0118	3,670	No	ns	-0.02703 to 0.003426
5 vs 7	-0,0392	12,19	Yes	***	-0.05443 to -0.02397
5 vs 8	-0,0330	10,26	Yes	***	-0.04823 to -0.01777
5 vs 9	-0,0386	12,00	Yes	***	-0.05383 to -0.02337
5 vs 10	-0,0496	15,42	Yes	***	-0.06483 to -0.03437
6 vs 7	-0,02740	8,521	Yes	***	-0.04263 to -0.01217
6 vs 8	-0,0212	6,593	Yes	**	-0.03643 to -0.005974
6 vs 9	-0,0268	8,334	Yes	***	-0.04203 to -0.01157
6 vs 10	-0,0378	11,76	Yes	***	-0.05303 to -0.02257
7 vs 8	0,006200	1,928	No	ns	-0.009026 to 0.02143
7 vs 9	0,0006000	0,1866	No	ns	-0.01463 to 0.01583
7 vs 10	-0,0104	3,234	No	ns	-0.02563 to 0.004826
8 vs 9	-0,005600	1,742	No	ns	-0.02083 to 0.009626
8 vs 10	-0,0166	5,162	Yes	*	-0.03183 to -0.001374
9 vs 10	-0,0110	3,421	No	ns	-0.02623 to 0.004226

HI: Hexágono interno

*Diferença estatisticamente significativa

**Diferença estatisticamente significativa

***Diferença estatisticamente significativa

ANEXO Q – Gráficos n. 2, 3 e 4

Gráfico n.2 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Externo no tempo de 24 horas

Gráfico n.3 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Cone Morse no tempo de 24 horas

(Cont. ANEXO Q)

Gráfico n.4 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Interno no tempo de 24 horas

ANEXO R – Gráficos n. 5, 6 e 7

Gráfico n.5 - Estatística gráfica de absorvância do grupo de implantes Hexágono Externo no tempo de 48 horas

Gráfico n.6 - Estatística gráfica de absorvância do grupo de implantes Cone Morse no tempo de 48 horas

(Cont. ANEXO R)

Gráfico n.7 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Interno no tempo de 48 horas

ANEXO S – Gráficos n. 8, 9 e 10

Gráfico n.8 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Externo no tempo de 72 horas

Gráfico n.9 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Cone Morse no tempo de 72 horas

(Cont. ANEXO S)

Gráfico n.10 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Interno no tempo de 72 horas

ANEXO T – Gráficos n. 11, 12 e 13

Gráfico n.11 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Externo no tempo de 96 horas **Gráfico n.12** - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Cone Morse no tempo de 96 horas

(Cont. ANEXO T)

Gráfico n.13 - Estatística gráfica de absorvância do grupo de implantes Hexágono Interno no tempo de 96 horas

ANEXO U – Gráficos n. 14, 15 e 16

Gráfico n.14 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Externo no tempo de 144 horas

Gráfico n.15 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Cone Morse no tempo de 144 horas

(Cont. ANEXO U)

Gráfico n. 16 - Estatística gráfica de absorbância do grupo de implantes Hexágono Interno no tempo de 144 horas

ANEXO V – Cone Morse 24h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 350.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 28/1/2009 Time: 09:43:22
 ID1: Exp. I 1branco 010709 2316h
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
F	0,135	0,073	0,136	0,095	0,115	0,126	0,125	0,117	0,113	0,108		
G	0,136	0,063	0,139	0,072	0,121	0,129	0,12	0,124	0,119	0,114		
H	0,145	0,072	0,147	0,1	0,129	0,138	0,15	0,132	0,123	0,118		

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
F	0,238	0,176	0,239	0,198	0,218	0,229	0,228	0,22	0,215	0,211	0,103	
G	0,239	0,166	0,242	0,175	0,223	0,232	0,223	0,227	0,221	0,216		
H	0,247	0,174	0,25	0,203	0,232	0,241	0,253	0,235	0,226	0,221		

ANEXO W – Cone Morse 24h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name:
351.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date:
28/11/2009

Time: 09:50:10

ID1: Exp. IB 010709 2330h

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G	0,132	0,069	0,144	0,091	0,133	0,133	0,129	0,11	0,101	0,098		
H	0,186	0,068	0,152	0,095	0,14	0,138	0,13	0,117	0,098	0,087		

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G	0,231	0,168	0,243	0,189	0,232	0,231	0,228	0,209	0,2	0,196	0,099	
H	0,285	0,167	0,251	0,194	0,239	0,237	0,229	0,216	0,197	0,186		

ANEXO X – Hexágono Externo 24h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 347.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO E 010709 Date: 28/1/2002 Time: 08:08:44
 ID1: Exp.E 010709 0920h
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,107		0,128	0,181	0,157	0,197	0,22	0,246	0,246	0,234	0,229	0,21
B			0,152	0,188	0,148	0,23	0,235	0,255	0,24	0,231	0,233	0,218
C			0,155	0,188	0,148	0,21	0,235	0,25	0,234	0,226	0,222	0,217
D			0,156	0,178	0,158	0,209	0,221	0,217	0,232	0,225	0,231	0,228
E			0,166	0,2	0,149	0,206	0,226	0,249	0,233	0,226	0,233	0,234
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A			0,02	0,073	0,05	0,09	0,112	0,139	0,138	0,127	0,122	0,102
B			0,044	0,08	0,041	0,123	0,128	0,148	0,133	0,123	0,126	0,11
C			0,047	0,08	0,041	0,102	0,128	0,142	0,127	0,119	0,114	0,11
D			0,049	0,07	0,051	0,101	0,114	0,109	0,125	0,117	0,124	0,12
E			0,059	0,092	0,042	0,099	0,119	0,141	0,126	0,119	0,125	0,126
F	média		0,0438	0,079	0,045	0,103	0,1202	0,1358	0,1298	0,121	0,1222	0,1136
G												
H												0,10134

ANEXO Y – Hexágono Interno 24h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 348.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO C 010709 Date: 28/1/2002 Time: 08:33:07
 ID1: Exp. C 010709 1013h
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,129	0,146	0,146	0,124	0,15	0,166	0,091	0,121	0,103	0,101	
B		0,129	0,145	0,15	0,123	0,143	0,159	0,096	0,12	0,102	0,108	
C		0,131	0,14	0,14	0,119	0,141	0,156	0,098	0,118	0,102	0,109	
D		0,133	0,148	0,145	0,12	0,124	0,16	0,1	0,13	0,11	0,119	
E		0,145	0,144	0,154	0,123	0,146	0,173	0,106	0,14	0,109	0,121	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,094	0,223	0,24	0,24	0,218	0,244	0,26	0,185	0,215	0,197	0,195	
B		0,233	0,239	0,244	0,217	0,237	0,253	0,19	0,214	0,196	0,202	
C		0,225	0,234	0,234	0,213	0,235	0,25	0,192	0,212	0,196	0,203	
D		0,227	0,242	0,239	0,214	0,218	0,254	0,194	0,224	0,204	0,213	
E		0,239	0,238	0,248	0,217	0,24	0,267	0,2	0,234	0,203	0,215	
F												
G												
H												

ANEXO Z – Cone Morse 48h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 356.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 29/1/2002

Time: 08:10:50

ID1: exp. 48h C 020709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,081	0,092	0,101	0,1	0,091	0,098	0,125	0,105	0,09	0,11	
B		0,089	0,086	0,099	0,106	0,095	0,091	0,122	0,107	0,096	0,095	
C		0,089	0,092	0,124	0,139	0,084	0,099	0,122	0,1	0,084	0,095	
D		0,085	0,101	0,088	0,109	0,099	0,115	0,119	0,1	0,08	0,124	
E		0,093	0,096	0,125	0,095	0,095	0,121	0,119	0,097	0,093	0,138	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,087	0,168	0,179	0,188	0,187	0,178	0,185	0,212	0,191	0,177	0,197	
B		0,176	0,173	0,186	0,193	0,182	0,178	0,209	0,194	0,182	0,182	
C		0,176	0,179	0,211	0,226	0,171	0,186	0,208	0,187	0,171	0,182	
D		0,171	0,188	0,174	0,196	0,186	0,202	0,206	0,186	0,167	0,211	
E		0,18	0,183	0,212	0,182	0,182	0,208	0,206	0,184	0,18	0,224	
F												
G												
H												

ANEXO AA – Hexágono Externo 48h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 354.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 29/1/2002 Time: 07:57:47
 ID1: exp. 48h E020709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,068	0,091	0,045	0,083	0,078	0,1	0,09	0,103	0,108	0,109	
B		0,065	0,094	0,041	0,092	0,082	0,112	0,101	0,129	0,101	0,121	
C		0,071	0,1	0,049	0,082	0,089	0,126	0,093	0,085	0,111	0,104	
D		0,069	0,105	0,058	0,081	0,095	0,105	0,093	0,134	0,109	0,106	
E		0,066	0,106	0,054	0,107	0,108	0,089	0,096	0,13	0,102	0,114	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,085	0,153	0,176	0,13	0,167	0,163	0,185	0,175	0,188	0,193	0,194	
B		0,149	0,178	0,125	0,177	0,167	0,197	0,186	0,213	0,186	0,206	
C		0,156	0,184	0,134	0,166	0,174	0,21	0,177	0,17	0,196	0,189	
D		0,154	0,19	0,143	0,166	0,18	0,189	0,178	0,219	0,193	0,191	
E		0,151	0,191	0,138	0,191	0,193	0,174	0,18	0,215	0,187	0,198	
F												
G												
H												

ANEXO BB – Hexágono Interno 48h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 355.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 29/1/2002

Time: 08:05:19

ID1: exp. 48h I 020709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,122	0,109	0,085	0,046	0,067	0,084	0,09	0,101	0,107	0,109	
B		0,13	0,101	0,095	0,047	0,063	0,091	0,09	0,103	0,103	0,108	
C		0,141	0,107	0,099	0,046	0,084	0,1	0,094	0,106	0,103	0,109	
D		0,139	0,103	0,125	0,041	0,085	0,096	0,098	0,107	0,1	0,108	
E		0,13	0,103	0,122	0,043	0,096	0,1	0,087	0,106	0,1	0,098	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,09	0,212	0,199	0,175	0,136	0,158	0,174	0,18	0,192	0,197	0,199	
B		0,22	0,192	0,185	0,137	0,154	0,181	0,181	0,193	0,193	0,198	
C		0,231	0,198	0,189	0,136	0,175	0,19	0,184	0,196	0,193	0,199	
D		0,229	0,193	0,215	0,131	0,175	0,186	0,188	0,197	0,19	0,199	
E		0,22	0,193	0,212	0,133	0,187	0,19	0,177	0,196	0,191	0,188	
F												
G												
H												

ANEXO CC – Cone Morse 72h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 359.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 4/7/2002 Time: 21:20:47
 ID1: exp. 72h C 030709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,085	0,204	0,238	0,244	0,19	0,247	0,247	0,214	0,248	0,256	0,243	
B		0,254	0,225	0,232	0,192	0,246	0,227	0,217	0,239	0,247	0,232	
C		0,248	0,218	0,229	0,189	0,227	0,22	0,215	0,247	0,227	0,266	
D		0,253	0,217	0,224	0,19	0,21	0,209	0,209	0,239	0,218	0,23	
E		0,239	0,219	0,221	0,18	0,225	0,217	0,21	0,218	0,274	0,23	
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,119	0,153	0,159	0,105	0,162	0,161	0,129	0,163	0,171	0,158	
B		0,169	0,14	0,146	0,107	0,161	0,142	0,132	0,154	0,162	0,147	
C		0,162	0,133	0,144	0,104	0,142	0,134	0,13	0,162	0,142	0,181	
D		0,168	0,132	0,138	0,105	0,125	0,124	0,124	0,154	0,133	0,145	
E		0,154	0,134	0,136	0,095	0,14	0,132	0,125	0,132	0,189	0,145	
F												
G												
H												

ANEXO DD – Hexágono Externo 72h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 357.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 4/7/2002

Time: 21:01:46

ID1: exp. 72h E 030709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,096	0,107	0,051	0,118	0,113	0,132	0,102	0,126	0,109	0,121	
B		0,11	0,112	0,046	0,113	0,115	0,137	0,103	0,127	0,123	0,127	
C		0,083	0,103	0,044	0,121	0,123	0,141	0,113	0,121	0,123	0,127	
D		0,077	0,103	0,035	0,12	0,116	0,131	0,115	0,12	0,109	0,117	
E		0,079	0,108	0,043	0,116	0,115	0,131	0,111	0,122	0,111	0,128	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,078	0,175	0,186	0,13	0,196	0,191	0,21	0,181	0,204	0,187	0,2	
B		0,188	0,191	0,125	0,191	0,194	0,215	0,181	0,205	0,202	0,205	
C		0,162	0,181	0,122	0,199	0,201	0,219	0,192	0,199	0,201	0,205	
D		0,155	0,182	0,113	0,198	0,194	0,209	0,193	0,198	0,187	0,196	
E		0,157	0,186	0,122	0,194	0,193	0,209	0,189	0,2	0,189	0,206	
F												
G												
H												

ANEXO EE – Hexágono Interno 72h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 358.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 4/7/2002 Time: 21:11:27
 ID1: exp. 72h I 030709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,136	0,103	0,139	0,035	0,137	0,133	0,14	0,14	0,149	0,138	
B		0,131	0,103	0,122	0,038	0,126	0,127	0,13	0,14	0,146	0,144	
C		0,128	0,101	0,113	0,041	0,099	0,12	0,13	0,134	0,143	0,142	
D		0,12	0,104	0,113	0,04	0,101	0,116	0,13	0,131	0,147	0,147	
E		0,119	0,105	0,116	0,039	0,107	0,111	0,126	0,137	0,153	0,151	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,086	0,222	0,189	0,224	0,121	0,222	0,219	0,226	0,225	0,235	0,224	
B		0,217	0,189	0,207	0,124	0,211	0,213	0,216	0,226	0,232	0,229	
C		0,213	0,186	0,198	0,126	0,185	0,206	0,216	0,22	0,229	0,227	
D		0,206	0,19	0,199	0,126	0,187	0,202	0,216	0,216	0,232	0,233	
E		0,205	0,19	0,202	0,125	0,193	0,196	0,212	0,222	0,238	0,236	
F												
G												
H												

ANEXO FF – Cone Morse 96h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 362.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 5/7/2002

Time: 21:16:29

ID1: exp. 96h C 040709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,036	0,228	0,203	0,199	0,176	0,204	0,259	0,19	0,255	0,233	0,169	
B		0,236	0,206	0,232	0,168	0,246	0,235	0,188	0,184	0,261	0,179	
C		0,235	0,198	0,213	0,166	0,217	0,226	0,199	0,176	0,242	0,223	
D		0,235	0,215	0,224	0,166	0,215	0,258	0,196	0,247	0,27	0,193	
E		0,238	0,222	0,224	0,169	0,235	0,265	0,196	0,272	0,274	0,196	
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,192	0,167	0,163	0,140	0,169	0,223	0,155	0,220	0,198	0,133	
B		0,200	0,170	0,197	0,132	0,211	0,199	0,152	0,149	0,225	0,143	
C		0,200	0,163	0,177	0,130	0,182	0,190	0,164	0,141	0,206	0,188	
D		0,200	0,180	0,188	0,131	0,180	0,222	0,161	0,211	0,234	0,157	
E		0,202	0,186	0,189	0,133	0,199	0,229	0,161	0,236	0,238	0,161	
F												
G												
H												

ANEXO GG – Hexágono Externo 96h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 360.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 5/7/2002 Time: 20:52:27
 ID1: exp. 96h E 040709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,085	0,083	0,034	0,079	0,101	0,101	0,112	0,098	0,123	0,113	
B		0,083	0,088	0,037	0,107	0,099	0,18	0,121	0,102	0,133	0,119	
C		0,086	0,102	0,034	0,113	0,103	0,129	0,123	0,113	0,116	0,111	
D		0,098	0,085	0,04	0,115	0,099	0,127	0,114	0,11	0,119	0,109	
E		0,095	0,104	0,047	0,112	0,102	0,123	0,124	0,108	0,169	0,116	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,088	0,173	0,17	0,122	0,167	0,189	0,189	0,2	0,186	0,21	0,2	
B		0,17	0,175	0,124	0,194	0,187	0,267	0,208	0,189	0,22	0,206	
C		0,173	0,189	0,121	0,2	0,19	0,216	0,211	0,201	0,204	0,198	
D		0,185	0,173	0,127	0,203	0,186	0,214	0,201	0,198	0,206	0,196	
E		0,183	0,192	0,134	0,2	0,19	0,21	0,211	0,196	0,256	0,204	
F												
G												
H												

ANEXO HH – Hexágono Interno 96h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 361.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 5/7/2002

Time: 21:03:39

ID1: exp. 96h I 040709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,094	0,198	0,179	0,189	0,112	0,192	0,17	0,175	0,173	0,181	0,184	
B		0,193	0,184	0,178	0,113	0,189	0,17	0,179	0,178	0,247	0,188	
C		0,195	0,184	0,175	0,118	0,191	0,178	0,177	0,174	0,179	0,191	
D		0,198	0,184	0,175	0,118	0,185	0,167	0,173	0,18	0,181	0,193	
E		0,196	0,184	0,185	0,114	0,19	0,159	0,172	0,178	0,186	0,19	
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,105	0,085	0,096	0,019	0,098	0,076	0,081	0,079	0,087	0,091	
B		0,1	0,091	0,084	0,02	0,096	0,076	0,085	0,085	0,154	0,095	
C		0,102	0,091	0,081	0,024	0,097	0,085	0,083	0,08	0,085	0,097	
D		0,104	0,091	0,081	0,025	0,092	0,073	0,079	0,087	0,088	0,099	
E		0,102	0,09	0,091	0,021	0,097	0,065	0,079	0,084	0,092	0,097	
F												
G												
H												

ANEXO II – Cone Morse 144h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 373.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 7/7/2002 Time: 21:01:18
 ID1: Exp. C 060709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,17	0,151	0,178	0,086	0,119	0,161	0,079	0,16	0,173	0,165	
B		0,147	0,146	0,167	0,073	0,135	0,162	0,085	0,162	0,176	0,167	
C		0,152	0,148	0,164	0,08	0,13	0,163	0,093	0,164	0,172	0,169	
D		0,162	0,145	0,159	0,083	0,121	0,177	0,206	0,194	0,176	0,165	
E		0,155	0,145	0,165	0,08	0,131	0,177	0,086	0,188	0,19	0,17	
F												
G												
H												

2. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,087	0,257	0,239	0,265	0,173	0,207	0,248	0,166	0,248	0,26	0,252	
B		0,234	0,233	0,254	0,16	0,222	0,249	0,172	0,25	0,263	0,254	
C		0,24	0,236	0,251	0,167	0,217	0,25	0,18	0,251	0,259	0,257	
D		0,249	0,232	0,246	0,171	0,208	0,265	0,293	0,282	0,264	0,252	
E		0,243	0,232	0,252	0,167	0,218	0,264	0,173	0,276	0,277	0,257	
F												
G												
H												

ANEXO JJ – Hexágono Externo 144h

User: USER

Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\

File Name: 371.dbf

Test Name: EXPERIMENTO I 010709

Date: 7/7/2002

Time: 20:45:25

ID1: Exp. E 060709

Absorbance

Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,087	0,207	0,177	0,145	0,195	0,194	0,216	0,196	0,184	0,204	0,191	
B		0,217	0,174	0,131	0,194	0,181	0,227	0,203	0,186	0,221	0,196	
C		0,222	0,186	0,127	0,199	0,184	0,209	0,21	0,197	0,201	0,195	
D		0,215	0,182	0,133	0,2	0,18	0,208	0,202	0,198	0,211	0,204	
E		0,221	0,187	0,13	0,207	0,185	0,212	0,191	0,2	0,218	0,2	
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,121	0,091	0,058	0,108	0,107	0,13	0,109	0,097	0,117	0,104	
B		0,131	0,087	0,044	0,107	0,094	0,14	0,116	0,099	0,135	0,109	
C		0,135	0,1	0,04	0,113	0,097	0,122	0,123	0,11	0,114	0,109	
D		0,128	0,095	0,046	0,113	0,093	0,121	0,116	0,111	0,124	0,117	
E		0,134	0,1	0,044	0,12	0,098	0,125	0,104	0,114	0,131	0,113	
F												
G												
H												

ANEXO KK – Hexágono Interno 144h

User: USER Path: C:\Arquivos de programas\BMG\OPTIMA\User\Data\ File Name: 372.dbf
 Test Name: EXPERIMENTO I 010709 Date: 7/7/2002 Time: 20:55:32
 ID1: Exp. I 060709
 Absorbance Absorbance values are displayed as OD

1. Raw Data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,088	0,165	0,175	0,159	0,109	0,144	0,171	0,188	0,19	0,2	0,194	
B		0,166	0,174	0,162	0,106	0,155	0,169	0,186	0,189	0,189	0,206	
C		0,171	0,173	0,156	0,107	0,146	0,164	0,188	0,182	0,186	0,223	
D		0,175	0,17	0,149	0,107	0,152	0,154	0,191	0,174	0,184	0,19	
E		0,159	0,175	0,154	0,117	0,151	0,149	0,191	0,178	0,183	0,184	
F												
G												
H												

2. Blank corrected raw data (650-10)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A		0,077	0,086	0,071	0,021	0,056	0,082	0,1	0,102	0,111	0,105	
B		0,078	0,086	0,074	0,018	0,067	0,081	0,098	0,101	0,101	0,118	
C		0,082	0,085	0,068	0,019	0,058	0,076	0,1	0,094	0,097	0,134	
D		0,087	0,082	0,06	0,019	0,063	0,066	0,102	0,086	0,096	0,102	
E		0,071	0,087	0,066	0,028	0,063	0,061	0,103	0,089	0,095	0,096	
F												
G												
H												