

Leonardo Ferreira de Toledo Piza Lopes

**Avaliação da precisão de aquisição de dados nos Sistemas CAD/CAM:
Desadaptação Marginal Horizontal**

ARAÇATUBA - SP

2015

Leonardo Ferreira de Toledo Piza Lopes

**Avaliação da precisão de aquisição de dados nos Sistemas CAD/CAM:
Desadaptação Marginal Horizontal**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba - UNESP, para a obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração em Prótese Dentária

Orientador: Prof. Titular Eduardo Piza Pellizzer

Coorientador: Prof. Ass. Dr. José Vitor Quinelli Mazaro

ARAÇATUBA - SP

2015

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

L864a Lopes, Leonardo Ferreira de Toledo Piza.
Avaliação da precisão de aquisição de dados nos Sistemas
CAD/CAM : desadaptação marginal horizontal / Leonardo
Ferreira de Toledo Piza Lopes. - Araçatuba, 2015
107 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia de Araçatuba

Orientador: Prof. Eduardo Piza Pellizzer

Coorientador: Prof. José Vitor Quinelli Mazaro

1. Prótese parcial fixa 2. Adaptação marginal dentária
3. Projeto auxiliado por computador I. T.

Black D3
CDD 617.69

Dados Curriculares

Leonardo Ferreira de Toledo Piza Lopes

Nascimento 03/04/1990 - Araçatuba - SP / Brasil

Filiação Wilson Lopes Júnior
 Jacqueline Ferreira de Toledo Piza Lopes

2008/2013 Graduação em Odontologia
 Faculdade de Odontologia de Lins - Universidade
 Metodista de Piracicaba

2013/2015 Curso de Especialização em Prótese Dentária no instituto
 “Núcleo de Ensino Continuado” - NEC ODONTO -
 Araçatuba

2013/2015 Obtenção dos créditos referentes ao curso de Pós-
 Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, em
 nível de Mestrado na Faculdade de Odontologia de
 Araçatuba - UNESP



Dedicat6ria



Dedicatória

-Dedico em especial aos meus pais, **Wilson Lopes Júnior e Jacqueline Ferreira de Toledo Piza Lopes**, que sempre me apoiam em tudo, e sabem como sou grato por tudo que fazem e já fizeram por mim.

-À minha avó **Flora Tereza Ferreira de Toledo Piza**, que dedicou anos e anos me ajudando nos estudos e em minha formação desde de minha base educacional e até mesmo atualmente me auxiliando de sua maneira carinhosa, sem falar dos inúmeros “cafés” feitos com muito amor e carinho durante meus estudos em sua casa.

-À minha irma **Lorraine Ferreira de Toledo Piza Lopes**, que já me auxiliou muito em diversas ocasiões.

-Aos meus tios, **Antonio e Ioly** que me acolheram com muito carinho em sua casa durante minha estada no mestrado.

-Aos meus avôs paternos **Wilson Lopes e Ignês Bergamini Lopes** pelo amor e carinho que sempre tiveram por mim.

-À todos meus professores que contribuíram para minha formação.

-À todos que contribuíram de alguma forma para ser o que sou hoje.



Agradecimentos

Especiais



Agradecimentos Especiais

-Ao meu orientador, Prof. Titular **Eduardo Piza Pellizzer**, que além de aceitar me orientar, me mostrou um novo mundo, o mundo da pesquisa na pós-graduação. Sou muito grato pelos ensinamentos, dedicação, companheirismo, paciência e sobre tudo amizade que o senhor tem por mim.

Com certeza nesse curto espaço de tempo que convivemos juntos me fez mudar a forma de encarar os estudos, a pesquisa, os trabalhos clínicos e até mesmo a forma de encarar a vida em geral.

Muito obrigado por esses 2 anos de convivência e ensinamentos.

Agradecimentos Especiais

-Ao meu coorientador, Professor Ass. Dr. **José Vitor Quinelli Mazaro**, com certeza um grande profissional, com muitas qualidades. Agradeço muitos os ensinamentos passados e a paciência pelas inúmeras perguntas e questionamentos.

Agradecimentos Especias

-Ao professor Ass. Dr. **Fellippo Ramos Verri**, pela amizade e grande atenção que tem por todos dentro da pós-graduação, sempre muito solícito e companheiro. Sempre nos passando conhecimentos e nos ajudando muito.

Agradecimentos Especiais

-À professora **Adriana Cristina Zavanelli** pelo grande carinho, dedicação e paciência para me ensinar, tendo neste curto espaço de tempo de convivência grande influencia em minha formação.

Agradecimentos Especiais

-Aos professores **Paulo Renato Junqueira Zuim, Karina Helga Turcio e Aimée Maria Guiotti** pelos ensinamentos e convivência durante o ano de 2014 no núcleo.

Agradecimentos Especias

-Ao professor **Humberto Genarri Filho** pelas inúmeras conversas que me transmitiram um pouco de seu vasto conhecimento.

Agradecimentos Especiais

-Ao meus colegas de trabalho dentro da pós-graduação, **Caroline Cantieri de Mello, Victor Eduardo de Souza Batista, Daniel Augusto de Faria Almeida, Rosse Mary Falcón Antenucci, Cleidiel Aparecido Araujo Lemos e Joel Ferreira Santiago Júnior**. Sempre me ajudando e dando suporte, agradeço por esses dois anos de companheirismo e amizade.

Agradecimentos Especiais

-Aos meus professores **Marco Polo Marchese** e **Nicácio Garcia Hernandez** por tudo que fizeram por mim durante minha graduação e pelo grande apoio que estão dando agora em meu início de carreira na faculdade.

Agradecimentos Especias

-Ao meu grande amigo e irmão **Dinho**, por todos esses anos de convivência e de amizade, se hoje posso dizer que tenho realmente um amigo verdadeiro que independente da situação sempre me apoiará é por sua causa. Não tenho como expressar minha gratidão por sua amizade e companheirismo nesses mais de 10 anos de convivência, e agradeço pelo ensinamentos, conselhos e pela grande influencia que teve para minha formação, tanto no lado profissional como pessoal.

Agradecimentos Especiais

-Aos meus amigos **Eduardo Rodrigues Cobo** e **Carlos Alberto Gonçalves** que me ajudam muito e me acolheram com grande amizade nessa minha nova jornada em Araçatuba.

Agradecimentos Especiais

À todas as pessoas que fazem parte da família da prótese em nossa pós-graduação.

Aos funcionários da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

À instituição da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP pela oportunidade e infraestrutura que forneceu para realização de meu mestrado.

Aos coordenadores da Pós-Graduação pelo incentivo a pesquisa durante esses anos que estive realizando meu mestrado.

À todas as pessoas que de alguma forma contribuíram com minha formação.

Agradecimentos Especiais

-À minha banca examinadora pelo disposição, deixando de lados seus afazeres para participar desse momento muito importante em minha formação.

The background features a light blue gradient with several thin, overlapping wavy lines in shades of blue and white. At the bottom right, there is a large, stylized geometric shape composed of white lines forming a complex, faceted structure, possibly representing a crystal or a modern architectural element. The overall aesthetic is clean, modern, and artistic.

Epigrafe

"Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas..."

Sun Tzu.

The background is a light blue gradient with several wavy, overlapping lines in various shades of blue. In the bottom right corner, there is a 3D geometric shape, possibly a dodecahedron or a similar polyhedron, rendered in a darker blue with white lines indicating its edges. The overall aesthetic is clean and modern.

Resumo e Abstract

Resumo e abstract

Avaliação da precisão de aquisição de dados nos Sistemas CAD/CAM: Desadaptação Marginal Horizontal

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a adaptação marginal horizontal de infraestruturas de próteses fixas confeccionadas pelo sistema CAD-CAM com três diferentes sistemas de aquisição de dados.

Material e Métodos: Foram confeccionados 50 corpos de prova divididos em 5 grupos, sendo eles, Convencional (Ni-Cr); GI: iTero; GII: CerecBluecam/fresadora industrial; GIII: 3S; GIV: CerecBluecam/fresadora Sirona, todos com n=10. Os corpos de prova foram numerados e randomizados, realizou-se análise da desadaptação marginal horizontal, esta dividida em positiva para sobre-contorno e negativa para sub-contorno.

Resultados: A análise intra-examinador revelou não haver diferença estatística entre os dois períodos de análise (t pareado=0.019; p=0.985). Em relação as desadaptações de sobre-contorno (valores positivos) podemos analisar que o grupo controle (Convencional) apresentou estatisticamente ($p < 0.001$) menores valores de desadaptação (82 μm) quando comparado com o grupo CAD/CAM (144 μm). Ao comparar o sistema intra/extra-oral pode-se observar que o grupo intra-oral (iTero) apresentou melhores resultados, sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p < 0.001$) que o extra-oral (3s). Já avaliando a diferença entre um sistema aberto com um fechado foi observado que o sistema aberto apresentou estatisticamente menor desadaptação ($p < 0.001$). Quando avaliou-se a "quebra" de um sistema fechado (Cerec BlueCam) para sua fresagem a nível industrial notou-se que há desvantagens em tal procedimento, pois houve estatisticamente maiores desadaptações no grupo da "quebra" do sistema ($p < 0.001$). Em contra partida nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada em todas as análises quando se comparou desadaptação por sub contorno.

Significância: Avaliando a discrepância marginal horizontal foi possível notar que, em relação ao sobre contorno, o grupo controle pela técnica da fundição apresentou estatisticamente melhores resultados que o sistemas CAD/CAM em geral, entretanto, o sistema Cerec BlueCam pela fretadora sirona isoladamente apresentou melhores resultados que todos os sistemas CAD/CAM e também ao grupo controle. Não houve nenhuma diferença entre os grupos avaliados levando em conta o sub contorno.

Palavras-Chave: Prótese parcial fixa, Adaptação marginal dentária, Projeto auxiliado por computador.

Resumo e Abstract

Evaluation the accuracy of data acquisition in the CAD/CAM systems : Horizontal Marginal Discrepancy

Objective: The aim of this study was to evaluate the horizontal marginal fit of frameworks produced by CAD/CAM systems with 3 different data acquisition.

Material and Methods: We fabricated 50 frameworks divided into 5 groups, Conventional (Ni-Cr); GI: iTero; GII: CerecBluecam/industrial milling; GIII: 3S; GIV: CerecBluecam/Sirona, all with $n = 10$. We numbered the specimens and analyzed them randomly.

Results: Intra-observer analysis indicated no statistically significant difference (paired t-test=0.019; $p=0.985$). In relation to the overextended horizontal marginal discrepancy (Positive Values) can analyze that the Control group (Conventional) had significantly ($p < 0.001$) minor discrepancy values ($82 \mu\text{m}$) when compared to the CAD / CAM group ($144 \mu\text{m}$). When comparing the systems intra/extra oral can be appreciated that the intra oral group (Itero) presented statistically best results when comparing ($p < 0.001$) that the extra oral (3s). Evaluating the difference between the open system with closed was observed that the open system had statistically smaller misfit ($p < 0.001$). Evaluating the "broke" of a closed system (Cerec Bluecam) your industrial milling had statistically ($p < 0.001$) worse adaptation when compared to the laboratorial milling. About the under extended marginal discrepancy, in all analysis there was not found statistically significant difference.

Significance: Assessing the horizontal marginal discrepancy was possible to note that in relation to the overextended the control group had statistically better results than the CAD/CAM systems, however the Cerec Bluecam system by sirona milling had better results than all CAD/CAM system and also the control group. There was no difference between the under extended misfit and all analysis.

Keywords: Fixed partial denture, Dental Marginal adaptation, Computer Aided design.



Listas e Sumário



Lista de Figuras

Figura 1 - Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal Grupo Convencional vs. CAD/CAM)	41
Figura 2 - Gráfico de linhas mostrando a desadaptação marginal horizontal de cada elemento do grupo CAD/CAM e o grupo controle	42
Figura 3 - Gráfico Box-Whisker Plot com dados de desadaptação marginal horizontal negativa (Grupo Convencional vs. CAD/CAM).	43
Figura 4 - Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Intra-oral vr. Extra-oral)	45
Figura 5 - Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Sistema Aberto vs. Fechado)	46
Figura 6 - Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Fresadora sirena vs. fresadora conexão)	47

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Descrição dos grupos 36

Tabela 2 - Dados de desadaptação marginal (μm) coletados para os
diferentes sistemas analisados. 44

Listas de Abreviaturas e Siglas

Capítulo

3D = *Três dimensões ou tridimensional*

CAD/CAM = *Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing*

CDT = *CorelDraw Template*

DMH = *Discrepância Marginal Horizontal*

DWOS = *Dental Wings Open Software*

Ni-Cr = *Níquel - Cromo*

nº = *Número*

°C = *Graus Celsius*

PPF = *Prótese parcial fixa*

STL = *Stereolithography*

vs. = *Versus*

µm = *Micrômetros*

W = *Pôntico*

CAPÍTULO - Análise da adaptação marginal horizontal de infraestruturas de próteses parciais fixas de zircônia confeccionadas pelo sistema CAD/CAM versus convencional: Estudo randomizado duplo cego.	31
1.1 Resumo	32
1.2 Introdução	33
1.3 Proposição	35
1.4 Material e Métodos	36
1.4.1 Confeção e Reprodução da matriz metálica	36
1.4.2 Transferência dos dados para o software e desenho das infraestruturas	37
1.4.3 Procedimentos de fresagem	37
1.4.4 Grupo Controle	38
1.4.5 Análise da adaptação dos coping	38
1.4.6 Forma de análise dos resultados	39
1.4.6.1 Randomização	39
1.4.6.2 Análise estatística	39
1.5 Resultados	40
1.5.1 Análise intra	40
1.5.2 Sistemas CAD/CAM versus Sistema Convencional	40
1.5.2.1 Desadaptação marginal horizontal positiva	40
1.5.2.2 Desadaptação marginal horizontal negativa	42
1.5.3 Sistema CAD/CAM intraoral versus extraoral	44
1.5.3.1 Desadaptação marginal horizontal positiva	44

1.5.3.2 Desadaptação marginal horizontal negativa	45
1.5.4 Sistema CAD/CAM intraoral aberto versus fechado	46
1.5.4.1 Desadaptação marginal horizontal positiva	46
1.5.4.2 Desadaptação marginal horizontal negativa	46
1.5.5 Análise da utilização da fresadora industrial em Sistema CAD/CAM fechado	47
1.5.5.1 Desadaptação marginal horizontal positiva	47
1.5.5.2 Desadaptação marginal horizontal negativa	48
1.6 Discussão	49
1.7 Conclusão	53
1.8 Referência Bibliográficas	54
1.9 Anexos	57



Capítulo

**O artigo está de acordo com as normas do periódico Dental Materials
Qualis A1 - Fator de Impacto 3.773**



1.1 Resumo

Avaliação da precisão de aquisição de dados nos Sistemas CAD/CAM: Desadaptação Marginal Horizontal

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a adaptação marginal horizontal de infraestruturas de próteses fixas confeccionadas pelo sistema CAD-CAM com três diferentes sistemas de aquisição de dados.

Material e Métodos: Foram confeccionados 50 corpos de prova divididos em 5 grupos, sendo eles, Convencional (Ni-Cr); GI: iTero; GII: CerecBluecam/fresadora industrial; GIII: 3S; GIV: CerecBluecam/Sirona, todos com n=10. Os corpos de prova foram numerados e randomizados, realizou-se análise da desadaptação marginal horizontal, sendo ela dividida em positiva para sobre contorno e negativa para sub.

Resultados: A análise intra examinador revelou não haver diferença estatística entre os dois períodos de análise (t pareado=0.019; p=0.985). Em relação as desadaptações de sobre contorno (valores positivos) podemos analisar que o grupo controle apresentou estatisticamente (p <0.001) menores valores de desadaptação (82 µm) quando comparado com o grupo CAD/CAM (144 µm). Ao comparar o sistema intra/extra oral pode-se observar que o grupo intra oral (iTero) apresentou melhores resultados sendo essa diferença estatisticamente significativa (p <0.001) que o extra-oral (3s). Já avaliando a diferença entre um sistema aberto com um fechado foi observado que o sistema aberto apresentou estatisticamente menor desadaptação (p<0.001). Quando avaliou-se a quebra de um sistema fechado (Cerec BlueCam) para sua fresagem a nível industrial (fresadora conexão) notou-se que há desvantagens em tal procedimento, pois houve estatisticamente maiores desadaptações no grupo que houve a quebra do sistema (p<0.001). Em contra partida nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada em todas as análises quando se comparou desadaptação por sub contorno

Significância: Avaliando a discrepância marginal horizontal foi possível notar que em relação ao sobre contorno o grupo controle pela técnica da fundição apresentou estatisticamente melhores resultados que o sistemas CAD/CAM em geral, entretanto o sistema BlueCam Cerec pela fresadora sirena isoladamente apresentou melhores que todos os sistemas CAD/CAM e também ao grupo controle. Não houve nenhuma diferença entre os grupos avaliados e o sub contorno.

Palavras-Chave: Prótese parcial fixa, Adaptação marginal dentária, Projeto auxiliado por computador

1.2 Introdução

Atualmente, cada vez mais notamos uma grande busca de reabilitações estéticas por parte dos pacientes, para isso, devemos utilizar materiais cerâmicos que combinem uma excelência estética, alto grau de biocompatibilidade e boas características biomecânicas, como por exemplo, a zircônia. Sendo assim, poderemos atingir esse patamar de exigência estética e confeccionar peças que apresentem boa resposta aos esforços mastigatórios.⁰¹⁻⁰²

Além dos fatores intrínsecos de certos materiais proverem alta resistência mecânica à função mastigatória, o que pode garantir maior longevidade às reabilitações, um outro fator que apresenta grande influência nessa longevidade é a adaptação das peças protéticas. A adaptação interna pode contribuir para uma melhor distribuição das tensões, já a ausência da adaptação marginal pode gerar vários tipos de problemas, como uma maior dissolução do agente cimentante, acarretar maior retenção de placa bacteriana, o que por sua vez possibilita a mudança em sua flora, gerando problemas periodontais, cáries secundárias e até mesmo inflamações pulpares pela infiltração.⁰³⁻⁰⁹

Dessa maneira, como boa parte dessas restaurações metal-free utilizam sistemas automatizados de produção, como os sistemas CAD-CAM (Computer Aided Design - Computer Aided Manufacturing), é necessário entendê-los e compreender suas etapas de produção, para atingir uma excelente qualidade e garantir assim melhor adaptação das restaurações. Dessa forma, devemos compreender os tipos e maneiras de escaneamento, tipos de softwares disponíveis, tipos e formas de fresagem, até mesmo as variedades dos materiais pois estes podem influenciar na adaptação das restaurações.^{02, 10-12}

Porém, a literatura é escassa de trabalhos que comparem diferentes sistemas CAD-CAM, formas de escaneamento, formas de fresagem e sobre tudo com enfoque na desadaptação horizontal. Assim, o intuito desse trabalho foi analisar e comparar através de um microscópio 3D a desadaptação marginal horizontal de infraestruturas de zircônia, que simulem uma infraestrutura de prótese parcial fixa de 3 elementos (44-W-46) confeccionada por três diferentes sistemas CAD-

CAM: iTero – intraoral (Cadent Inc, São José, Califórnia, EUA), 3S - extraoral ((Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá)], Cerec Bluecam - intraoral (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria) confeccionado através de duas fresadoras distintas, a da própria empresa Sirona (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria) e uma industrial pela fresadora Conexão (Conexão Sistema de Prótese, São Paulo, São Paulo, Brasil) e finalmente um grupo controle metálico. A hipótese nula formulada é que não haveria diferença na discrepância marginal horizontal das infraestruturas, independente do método de confecção utilizado.

1.3 Proposição

O propósito deste estudo foi analisar e comparar a discrepância marginal horizontal de infraestruturas simulando uma infraestrutura de Prótese Parcial Fixa de três elementos, confeccionadas pelo sistema convencional de fundição (cera perdida) e 3 diferentes sistemas CAD/CAM.

1.4 Material e Métodos

A partir da metodologia que será descrita a seguir, foram obtidos cinco grupos para análise de discrepância marginal horizontal (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição dos grupos.

Grupos	Sistemas	N
Controle	Técnica da fundição (Cera perdida)	10
I	Sistema iTero (Cadent) + fresadora industrial	10
II	Sistema Cerec Bluecam (sirona) + fresadora industrial	10
III	Sistema 3S (DWOS) + fresadora industrial	10
IV	Sistema Cerec Bluecam (sirona) + fresadora Sirona	10

1.4.1 Confeção e reprodução da matriz metálica

Foi confeccionado um troquel metálico padrão usinada em torno, simulando uma situação de prótese parcial fixa de três elementos na região inferior posterior [44-W-46], com preparos para coroa total (altura de ambos “preparos” - 5,5 mm / diâmetro de 7,5 mm para o molar e 4,5 mm para o pré-molar / paredes axiais com 3° de expulsividade resultando em 6° de conicidade oclusal) e término em ombro arredondado. Sendo que 1,5 mm abaixo do término cervical foram realizadas 08 marcações, com 0,5 mm de espessura cada para padronizar a etapa de mensuração da DMH (Discrepância Marginal Horizontal) em cada amostra.

Foram realizadas vinte moldagens da matriz metálica com silicone de adição - Elite H-D Putty Soft *Normal Setting* (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália) e Elite H-D Light Body *Normal Setting* (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália) pela técnica da dupla moldagem, seguindo as recomendações do fabricante e totalizando vinte moldes. Os moldes posteriormente foram vazados com gesso tipo IV (Elite Rock Thixotropic, Zhermack S.p.A., Badia

Polesine, Rovigo, Itália) e recortados com auxílio de um recortador de gesso, os mesmos foram utilizados pelo grupo controle e grupo III para confecção das infraestruturas.

1.4.2 Transferência dos dados para o software e desenho das infraestruturas

Para a obtenção dos dados digitais dos preparos foram realizados 30 escaneamentos da matriz metálica com os sistemas intraorais, de acordo com as especificações recomendadas por cada fabricante, (GI– n= 10, GII– n= 10, GIV– n= 10) e 10 escaneamentos com o sistema extraoral dos modelos de gesso (GIII– n= 10). Os dados dos grupos I, III e IV foram obtidos no formato .STL (*Stereolithography*), enquanto que para o grupo II foram obtidos em formato .CDT (*CorelDraw Template*) e transformados em .STL através de um Plug-in Dental Shaper (CIM System, Cinisello Balsamo, Milão, Itália) instalado no Programa Rhinoceros® 3D 4.0 (NURBS Modeling for Windows, Seattle, Washington, EUA). Em seguida, foram transferidos para o software Dental Wings (Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá), onde foram realizados os desenhos de 40 protótipos de infraestrutura de prótese fixa de três elementos padronizadas com 0,6 mm de espessura e 4 mm de espessura dos conectores.

1.4.3 Procedimentos de fresagem

Os grupos I, II e III foram fresados em uma fresadora industrial do sistema CAD/CAM Conexão (Conexão Sistema de Prótese, São Paulo, São Paulo, Brasil) e o grupo IV fresado com a fresadora do próprio Sistema CAD/CAM Sirona (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria). Os *softwares* de gerenciamento de fresagem automaticamente calcularam a fresagem de estruturas 20% maiores que as dimensões iniciais, para compensar as contrações que ocorram durante o processo de sinterização, conforme informado pelo código presente nos blocos cerâmicos. A sinterização foi realizada em um forno específico à 1500 °C por 2 horas e 20 minutos, estabelecidos pelo próprio sistema, após a identificação do material cerâmico que foi sinterizado.

1.4.4 Grupo Controle

Foram confeccionadas 10 infraestruturas de três elementos em Ni-Cr (Níquel-Cromo sem berílio Fit Cast-SB Plus - Talmax, Curitiba, Paraná, Brasil), através da técnica de fundição da cera perdida, realizado por um técnico de laboratório experiente, sobre os modelos obtidos na primeira etapa do trabalho. As infraestruturas foram confeccionadas em monobloco, sem a utilização de ponto de solda, visando padronizar a produção à semelhança dos sistemas CAD/CAM, pois os mesmos não permitem realizar tal procedimento pelo fato de ter sido utilizado a zircônia como material para confecção das infraestruturas.

1.4.5 Análise da adaptação dos copings

A análise da adaptação marginal horizontal foi realizada utilizando os 8 pontos pré-determinados na matriz metálica para localização da região para medição, em microscópio óptico tridimensional (Quick Scope, Mitutoyo, Illinois, Chicago, EUA) com mesa digital com 350x de aumento e precisão de 1 μm , e as medidas calculadas utilizando o programa computacional QSPAK (Mitutoyo, Illinois, Chicago, EUA). Para as leituras, o conjunto matriz/infraestrutura foi posicionado em uma prensa, mantendo o feixe de luz do microscópio posicionado perpendicularmente à margem do conjunto estrutura/matriz.

Foram encontrados dois tipos de desadaptação: o sobrecontorno, quando havia excesso de material da infraestrutura em relação ao seu termino (valores positivos) e o subcontorno, quando havia falta de material restaurador em relação ao término do troquel (valores negativos). Todas as mensurações foram realizadas por um único operador e os valores foram obtidos em milímetros e posteriormente transformados em micrômetros.

1.4.6 Forma de análise dos resultados

1.4.6.1 Randomização

Inicialmente, um examinador (E.P.P.) numerou as infraestruturas de 1 a 50, posteriormente, um segundo examinador (J.F.S.-Jr) realizou a randomização desses números através de um site específico (Randomizer Research). A realização das leituras de desadaptação marginal foi realizada por um terceiro examinador (L.F.T.P.L.). Este foi um estudo considerado randomizado e duplo cego.

1.4.6.2 Análise estatística

Em uma nova randomização dos 50 corpos de provas, selecionou-se aleatoriamente 10 exemplares para posterior análise estatística intra-examinador. Para tal, foi utilizado o teste de erro sistemático e erro casual. Os dados de desadaptação foram submetidos à análise estatística por meio dos programas computacionais: Sigma Plot 12.3 (EUA). O nível de significância foi o valor convencional de 5%.

1.5 Resultados

1.5.1 Análise intra

O teste específico de correlação (r) revelou uma concordância simples de 0,92. No erro sistemático observou-se que não houve diferença entre as leituras nos períodos analisados (t pareado=0.019; $p=0.985$), e o teste de erro casual (Dahlberg) = 30 μm , ou seja, a margem de erro esteve localizada em 30 μm a mais ou a menos, para o conjunto de todos os corpos de prova reavaliados.

1.5.2 Sistemas CAD/CAM versus Sistema Convencional

Em uma análise do sistema CAD/CAM versus a Técnica da Fundição (infraestrutura metálica) optou-se pelo agrupamento dos dados em desadaptação marginal horizontal de sobrecontorno (valores positivos) e subcontorno (valores negativos).

1.5.2.1 Desadaptação marginal horizontal positiva

Observou-se que a maior média de desadaptação marginal horizontal esteve presente no grupo CAD/CAM (média:144 μm), quando comparado com o sistema Convencional (média:82 μm), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0.001$).

Na avaliação de todos os subgrupos, observou-se que a maior média de desadaptação marginal horizontal foi para o grupo 3s (212,73 μm), seguido por iTero (124,18 μm), convencional (82,13 μm) e, por último, Cerec BlueCam (Sirona) (73,18 μm). Além disso, nota-se que o grupo iTero apresentou menor variabilidade dos resultados (figura 1 e tabela 2).

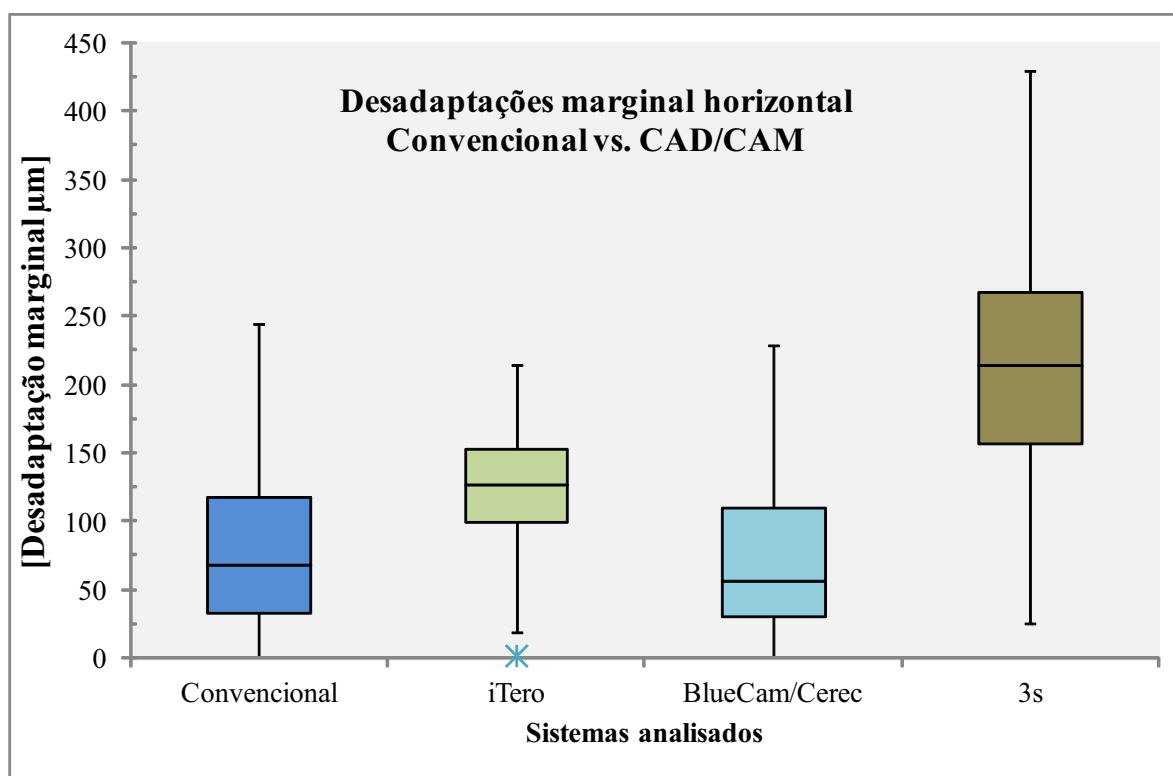
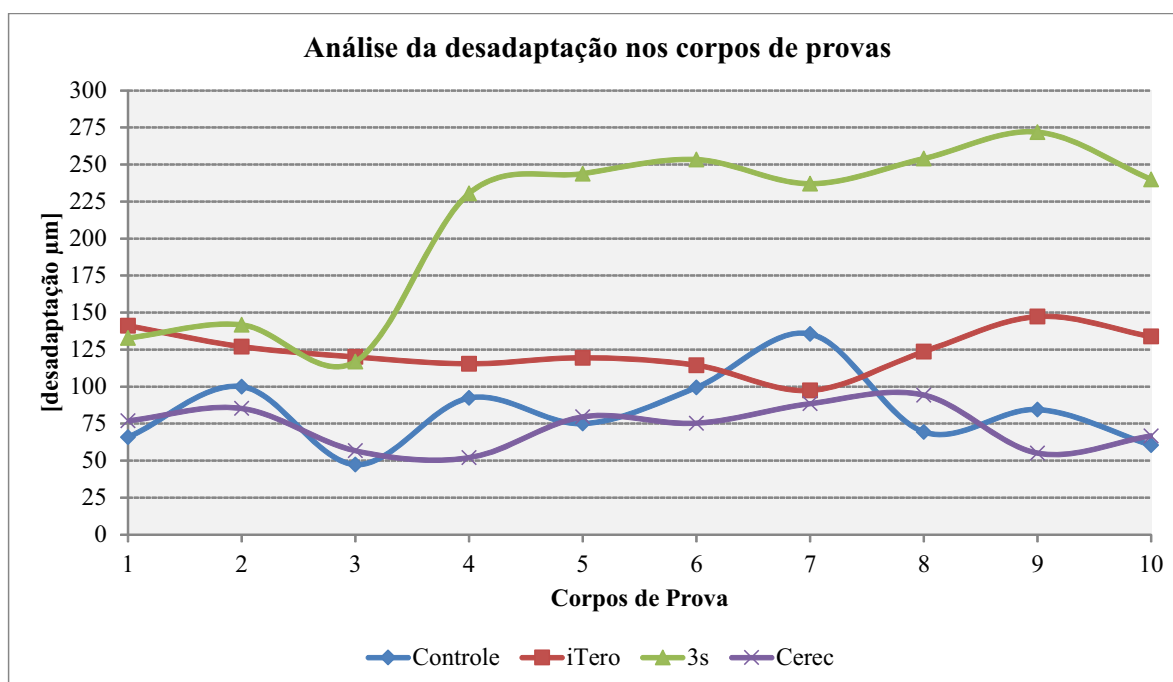


Figura 1 – Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Grupo Convencional vs. CAD/CAM)

Em seguida, foi realizada uma análise comparativa da discrepância marginal horizontal de cada corpo de prova utilizando o gráfico de linhas (Figura 2). Apesar do grupo Cerec BlueCam (Sirona) ter apresentado a menor magnitude de desadaptação marginal horizontal quando comparados com os demais, o grupo CAD/CAM mostrou maior desadaptação quando comparado com o controle. Observa-se também que o grupo 3s apresentou os maiores valores.



2 - Gráfico de linhas mostrando a desadaptação marginal horizontal de cada elemento do grupo CAD/CAM e o grupo controle

1.5.2.2 Desadaptação marginal horizontal negativa

Analisando a desadaptação marginal horizontal negativa não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados ($p=0,059$). O grupo CAD/CAM apresentou menor média de desadaptação negativa ($-49,8 \mu\text{m}$) quando comparado com o grupo convencional ($-68,69 \mu\text{m}$).

Comparando os diferentes subgrupos observou-se que o sistema iTero apresentou maior magnitude de desadaptação ($-75,5 \mu\text{m}$), sendo seguido do grupo convencional ($-68,69,8 \mu\text{m}$), Cerce BlueCam (Sirona) ($-49,59 \mu\text{m}$) e 3s ($-9 \mu\text{m}$). O grupo convencional apresentou maior variabilidade nos resultados conforme gráfico Box-Whisker na figura 3 e tabela 2.

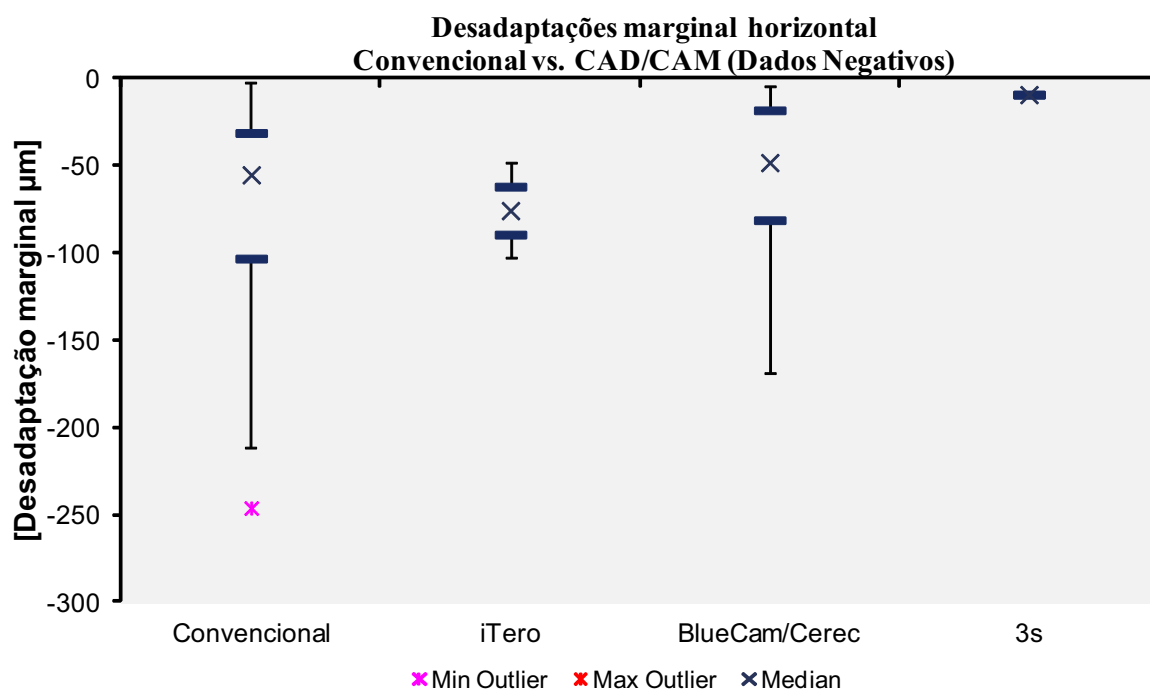


Figura 3 – Gráfico Box-Whisker Plot com dados de desadaptação marginal horizontal negativa (Grupo Convencional vs. CAD/CAM).

Tabela 2. Dados de desadaptação marginal (μm) coletados para os diferentes sistemas analisados.

Sentido	Grupo	Dente	N	Média	Desvio	Mínimo	Mediana	Máximo	
					Padrão				
Desadaptação Marginal Horizontal (positiva)	Controle	P.M.	67	98,18	68,13	2,00	81,00	334,00	
		MO.	44	57,70	52,55	0,00	40,50	230,00	
	iTero	P.M.	79	118,29	45,50	2,00	123,00	215,00	
		MO.	79	130,09	31,79	37,00	127,00	189,00	
	3s	P.M.	79	224,39	88,27	26,00	219,00	430,00	
		MO.	80	201,23	70,50	77,00	206,50	334,00	
	Cere BlueCam (Sirona)	P.M.	55	223,32	88,03	26,00	217,00	430,00	
		MO.	53	198,16	75,45	34,00	206,50	334,00	
	Desadaptação Marginal Horizontal (negativa)	Controle	P.M.	13	-60,00	40,20	-121,00	-48,00	-2,00
			MO.	36	-71,83	57,42	-246,00	-64,50	-9,00
iTero		P.M.	1	-103,00	0,00	-103,00	-103,00	-103,00	
		MO.	1	-48,00	0,00	-48,00	-48,00	-48,00	
3s		P.M.	1	-9,00	0,00	-9,00	-9,00	-9,00	
		MO.	0	--	--	--	--	--	
Cere BlueCam (Sirona)		P.M.	25	-51,16	41,28	-169,00	-39,00	-7,00	
		MO.	27	-48,15	38,94	-147,00	-39,00	-4,00	

*P.M.: Pré-molar; MO.: Molar.

1.5.3 Sistema CAD/CAM intraoral versus extraoral

1.5.3.1 Desadaptação marginal horizontal positiva

Em uma análise de comparação dos sistemas CAD/CAM intraoral (Itero) com o sistema extraoral (3s), no quesito desadaptação marginal horizontal positiva, foi possível observar que houve diferença estatisticamente significativa na comparação dos grupos ($p < 0.001$), sendo o menor índice de desadaptação marginal positiva para o sistema iTero (média: 124,190 μm), quando comparado com o sistema 3s (média: 212,809 μm), conforme exemplificado na Figura 4.

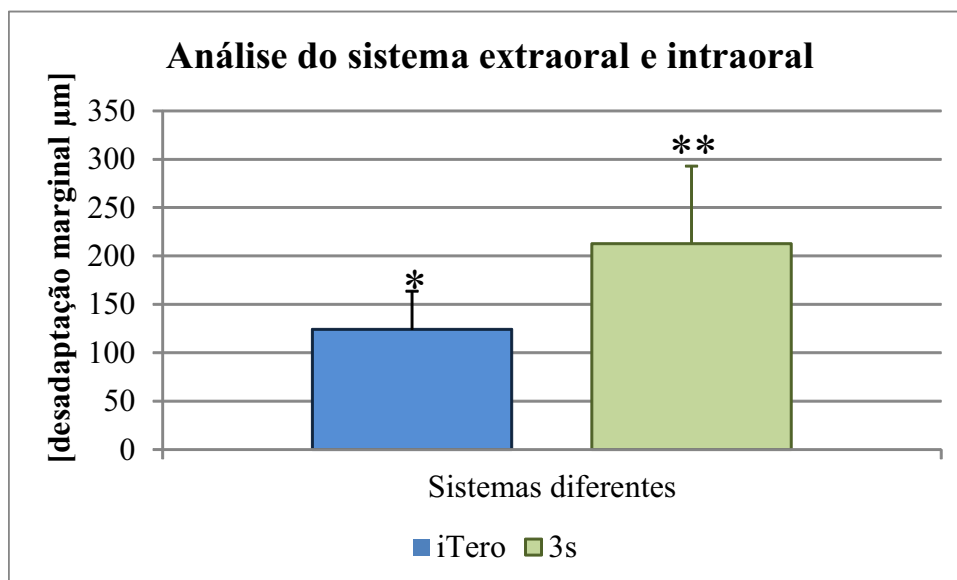


Figura 4 – Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Intraoral vs. Extraoral)

1.5.3.2 Desadaptação marginal horizontal negativa

A análise de comparação dos sistemas CAD/CAM intraoral (iTero) com o sistema extraoral (3s) no quesito desadaptação marginal horizontal negativa, indica apenas duas análises de valores negativos no grupo do iTero sendo o valor médio de: $-75,5 \mu\text{m}$ e apenas uma leitura demonstrou valor negativo para o grupo 3s na faixa de: $-9 \mu\text{m}$, sendo assim impossível de realizar qualquer cálculo estatístico.

1.5.4 Sistema CAD/CAM intraoral aberto versus fechado

1.5.4.1 Desadaptação marginal horizontal positiva

Na análise específica dos sistemas intraorais comparou-se a desadaptação marginal positiva nas peças fresadas em um sistema CAD/CAM aberto (iTero) e um sistema CAD/CAM fechado (Cerec Bluecam + fresadora Sirona). Foi observado que o sistema Cerec BlueCam (Sirona) (média: 73,241 μm) foi significativamente melhor quando comparado com o sistema iTero (média: 124,190 μm) ($p < 0.001$), conforme Figura 5.

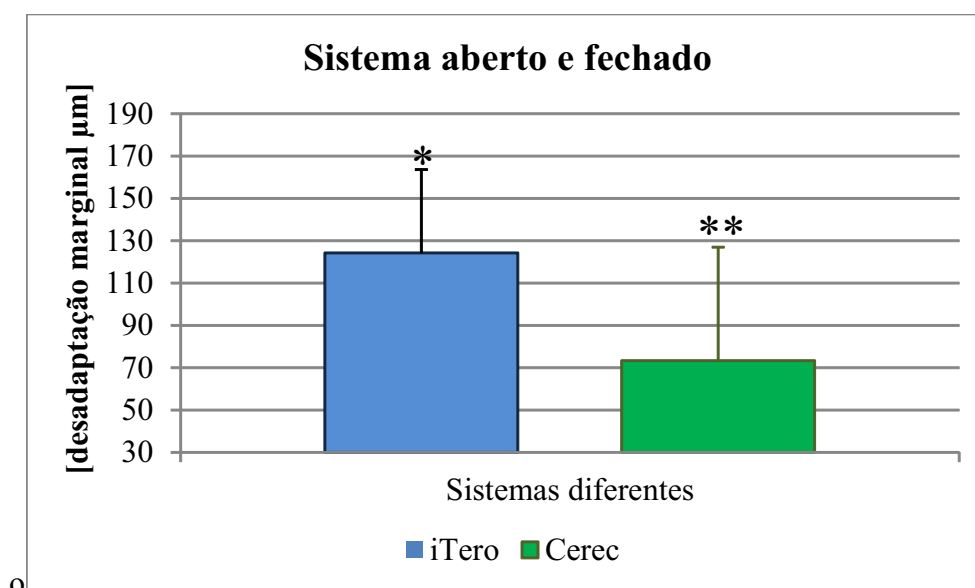


Figura 5 – Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Sistema Aberto vs. Fechado)

1.5.4.2 Desadaptação marginal horizontal negativa

O estudo específico destes sistemas, porém interpretando a desadaptação marginal horizontal negativa, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos comparados ($p = 0,375$), sendo que a média da DMH negativa para o grupo iTero foi de -75,5 μm e -49,654 μm para o grupo Cerec BlueCam (Sirona).

1.5.5 Análise da utilização da fresadora industrial em Sistema CAD/CAM fechado

1.5.5.1 Desadaptação marginal horizontal positiva

Verificando a mudança da fresadora em um sistema fechado, comparou-se os grupos Cerec Bluecam com fresadora Sirona e grupo Cerec Bluecam utilizando a fresadora Conexão, sendo assim, foi observado que o sistema Cerec Bluecam (Sirona) (média: 73,241 μm) apresentou-se significativamente melhor quando comparado com o sistema Cerec Bluecam (Conexão) (média: 199,373 μm) (Figura 6).

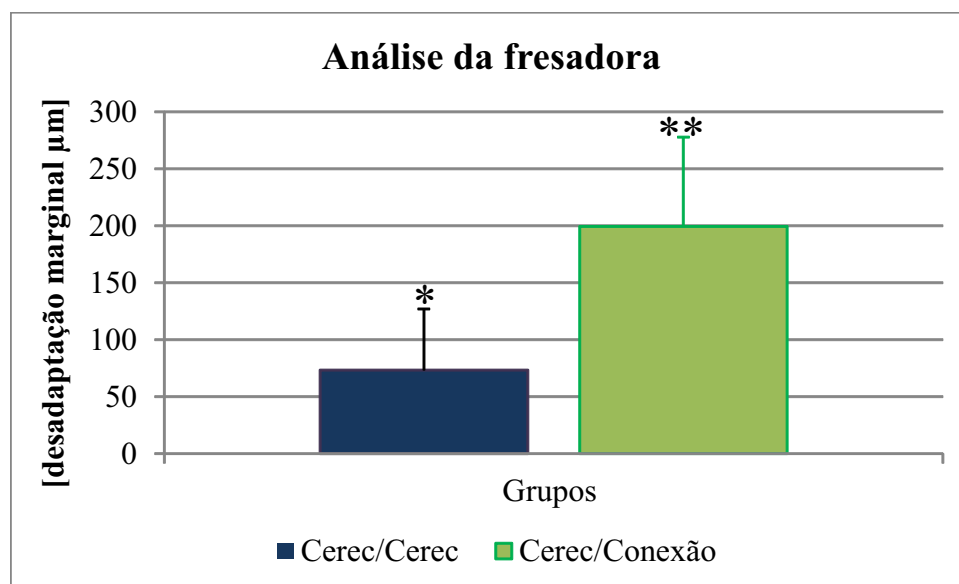


Figura 6 – Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Fresadora sirona vs. fresadora conexão)

1.5.5.2 Desadaptação marginal horizontal negativa

Em uma das análises destes sistemas no quesito DMH negativa, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,120$).

1.6 Discussão

Em nosso estudo que avaliou a DMH de infraestruturas de uma PPF de 3 elementos confeccionadas por 3 diferentes sistemas CAD/CAM e pela técnica da fundição, houve sim diferença entre a adaptação marginal em relação ao método de confecção das peças protéticas, o que nos faz rejeitar a hipótese nula, de que não haveria diferença entre método/adaptação. Os dados desse estudo foram submetidos a um teste específico de correlação que apresentou um valor de concordância simples de 0,92, sem presença de diferença estatisticamente significativa entre o período das leituras dos corpos de prova e de 20% das amostras lidas posteriormente, indicando um erro casual de apenas 30 μm , mostrando a alta confiabilidade das leituras.

De uma forma geral, o grupo dos sistemas CAD/CAM apresentou uma discrepância marginal horizontal média de sobre-extensão de 144,00 μm , e de sub-extensão de -49,8 μm , variando de -169,0 à 430,0 μm , esses dados apresentaram-se ligeiramente maiores do que alguns encontrados na literatura, que apresentaram discrepância média de 53.5 μm ¹⁰, 61.7 μm ⁰² e 59 μm ¹³. Esse fato da ligeira diferença de resultados pode se dar pelo motivo do nosso trabalho ter separado os dados de sobre-extensão dos de sub-extensão, diferentemente do trabalho de Kohorst *et al.*¹⁰, que ao somar valores positivos (sobre-extensão) com negativos (sub-extensão) pode ter gerado valores menores do que se tivesse realizado tal separação, além do fato de que alguns autores^{02,13} não deixam claro se a fizeram. Porém, encontramos dados bem próximos aos nossos, como os do trabalho de Borba *et al.*¹⁴ que encontraram DHM de 160 μm em um estudo que somente apresentou valores de sobre-extensão, não apresentando valores negativos em sua amostra.

Também notamos que os valores do sobrecontorno apresentam um grande predomínio em relação aos de sub-contorno, tendo em vista que o grupo do sistema 3s e iTero apresentaram, respectivamente, uma e duas medidas de DMH de subcontorno, isso pode ser explicado pelo fato de não ter sido realizado nenhum tipo de acabamento manual nas infraestruturas, principalmente em

seu término, estando de acordo com o trabalho de Borba *et al.*¹⁵, que cita que a possível causa da sobre-extensão encontradas em suas peças pode ser proveniente desta falta de ajuste manual.

Além de escassos trabalhos que avaliem DMH, sua maioria somente avalia grupos cerâmicos, diferentemente deste trabalho, que avaliou e comparou um grupo controle metálico com os sistemas CAD/CAM, tendo o grupo controle estatisticamente melhores resultados. O que difere dos trabalhos de Henkel e Almeida *et al.*^{16,17}, apesar de terem avaliado discrepância marginal vertical, notaram que o sistemas CAD/CAM apresentaram melhor adaptação que a técnica convencional.

Outro fato analisado foi a relação entre a DMH e o tipo de escaneamento, observando que o sistema intraoral (iTero) apresentou estatisticamente menores valores de sobrecontorno (124,190 μm) que o sistema extraoral 3s (212,809 μm), dado que pode ser explicado pelo fato que o sistema extraoral necessita da confecção de uma moldagem e um modelo para confecção da restauração, apresentando estes procedimentos, materiais passíveis de distorções, como também o acréscimo de passos, podendo aumentar as chances de erros^{18, 19}. Além disso, o escaneamento intraoral pode eliminar fatores preocupantes e apresentar maior conforto ao paciente^{12, 20}.

Comparou-se também a utilização de dois sistemas de escaneamento intraorais (iTero e Cerec BlueCam) e foi possível notar que o sistema Cerec BlueCam (Sirona) apresentou estatisticamente menores valores de desadaptação positiva que o iTero (73,241 μm e 124,190 μm respectivamente), sendo que esse fato pode ser explicado pelas características intrínsecas dos sistemas e suas configurações de sobrecontorno.

Já em relação ao tipo de fresagem, avaliamos a abertura de um sistema fechado visando encontrar sua possível influência na DMH, sendo possível notar que essa "abertura" do sistema fechado foi prejudicial para o sobrecontorno, pois houve um aumento significativo na desadaptação

do sistema Cerec BlueCam fresado na fresadora Conexão (199,373 μm) quando comparado o sistema Cerec BlueCam (Sirona) (73,241 μm). Entretanto, não foi localizado na literatura outro trabalho que avaliou a “quebra” de um sistema e sua influência na adaptação das restaurações protéticas.

A grande limitação desse estudo se dá pelo fato das confecção das infraestruturas terem sido realizadas em condições ideais, o que pode interferir na adaptação das peças, pois a situação clínica pode apresentar fatores que não foram encontradas nesse estudo, como também o fato do grupo metálico ter sido realizado em monobloco sem realização do ponto de solda. Além do mais, a falta de realização de ajustes, a aplicação de cerâmica e a cimentação das peças também podem variar essa medição^{15, 21}. Porém, o intuito desse estudo foi avaliar a DMH sem influência de fatores externos, comparando somente a diferença dos scanners e das técnicas, justificando também a não confecção do ponto de solda no grupo controle, pois a cerâmica fresada nos grupos CAD/CAM não suportam tal procedimento.

Pode-se observar na literatura que próteses de zircônia apresentam alta taxa de sucesso, mas, grande parte de suas complicações se associam ao lascamento de cerâmica, cáries secundárias e até mesmo inflamações pulpares, problemas esses, que podem estar relacionados à uma falta de adaptação.^{14, 22-25} Apesar da desadaptação marginal vertical ser mais prejudicial, o sobrecontorno e subcontorno ainda podem causar problemas aos tecidos adjacentes, como inflamação, recessões gengivais e até mesmo propiciar o surgimento de cáries pelo maior acúmulo de placa causado pelo sobrecontorno²⁶, sendo que nossos resultados podem indicar a necessidade de um maior controle de higiene nas próteses confeccionadas pelos sistemas CAD/CAM em relação ao grupo controle, principalmente pelo fato que três dos quatro grupos do sistemas CAD/CAM extrapolaram o limite clinicamente aceitável.^{11, 13, 27-28}

Em relação ao tipo de desadaptação (sub e sobrecontorno) Holmes *et al.* ²⁶ citam que a sub-extensão nas mesmas condições de adaptação marginal vertical que uma sobre-extensão é menos danosa aos tecidos adjacentes, ou seja, em um quadro em que encontramos uma adaptação marginal vertical idêntica entre um sub e sobrecontorno, o sub apresenta menores problemas; pelos autores considerado uma "melhor adaptação", pois não apresentaria tanto acúmulo de placa. Embora o subcontorno também possa apresentar problemas, como falta de suporte marginal para a restauração, o que poderia induzir a uma recessão gengival. Entretanto, teoricamente, o sobrecontorno teria a possibilidade de ser ajustado tanto durante a fase laboratorial, como também em sessões clínicas, uma vez o sub contorno uma vez presente não há alternativa para seu ajuste.

Apesar dos problemas que a DMH pode causar, sua medição isolada não é suficiente para avaliar as condições de adaptação marginal de uma prótese por si só, pois podemos contar com peças horizontalmente exatamente adaptadas com gap vertical grande e vice versa.²⁶ Dessa forma, o ideal seria calcular a discrepância marginal absoluta que seria uma espécie de "compilação" entre a discrepância vertical e horizontal ⁰², o que nos daria mais confiança nos dados para alegar o quão adaptadas está a infraestrutura.

1.7 Conclusão

1- Houve um predomínio da desadaptação marginal horizontal de sobrecontorno quando comparado ao sub-contorno, além do fato de que nenhuma das análises realizadas nesse trabalho apresentou diferença estatisticamente significativa para o subcontorno.

2- O grupo controle (Técnica da fundição) apresentou estatisticamente melhor adaptação que o grupo dos sistemas CAD/CAM.

3- O escaneamento intraoral apresentou estatisticamente melhores resultados que o extraoral.

4- O sistema de escaneamento intraoral fechado apresentou estatisticamente melhor resultado que o aberto.

5- A “quebra”do sistema Cerec BlueCam (Sirona) para fresagem industrial apresentou estatisticamente piores resultados.

1.8 Referências

01. Lee JY1, Choi SJ, Kim MS, Kim HY, Kim YS, Shin SW. Effect of span length on the fit of zirconia framework fabricated using CAD/CAM system. *J Adv Prosthodont*. 2013 May;5(2):118-25.
02. Kohorst P1, Brinkmann H, Li J, Borchers L, Stiesch M. Marginal accuracy of four-unit zirconia fixed dental prostheses fabricated using different computer-aided design/computer-aided manufacturing systems. *Eur J Oral Sci*. 2009 Jun;117(3):319-25
03. Sailer I, Feher A, Filser F, Lu"thy H, Gauckler L, Scha"rer P, Ha"mmerle CH. Prospective clinical study of zirconia pos- terior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quintessence Int* 2006; 37: 685–693.
04. Sailer I, Feher A, Filser F, Gauckler L, Lu"thy H, Ha"mmerle CH. Five-year clinical results of zirconia frame- works for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007; 20: 383–388.
05. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and micro- biological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontol* 1983; 10: 563–578.
06. Koernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2000; 84: 492–498.
07. Felton DA, Kanoy BE, Bayne SC, Wirthman GP. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 357–364.
08. Goldman M, Laosonthorn P, White RR. Microleakage – full crowns and the dental pulp. *J Endod* 1992; 18: 473–475.
09. Rekow D, Thompson VP. Near-surface damage – a persitent problem in crowns obtained by computer- aided design and manufacturing. *Proc Inst Mech Eng [H]* 2005; 219: 233–243.

10. Kohorst P1, Junghanns J, Dittmer MP, Borchers L, Stiesch M. Different CAD/CAM-processing routes for zirconia restorations: influence on fitting accuracy. *Clin Oral Investig*. 2011 Aug;15(4):527-36.
11. Att W1, Komine F, Gerds T, Strub JR. Marginal adaptation of three different zirconium dioxide three-unit fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent*. 2009 Apr;101(4):239-47.
12. Derhalli M. The digitalizing of implant dentistry: a clinical evaluation of 15 patients. *Compend Contin Educ Dent*. 2013 Mar;34(3):192-6.
13. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Spiekermann H, Anusavice KJ. Marginal fit of alumina-and zirconia-based fixed partial dentures produced by a CAD/CAM system. *Oper Dent*. 2001 Jul-Aug;26(4):367-74.
14. Borba M, Cesar PF, Griggs JA, Della Bona Á. Adaptation of all-ceramic fixed partial dentures. *Dent Mater*. 2011 Nov;27(11):1119-26.
15. Borba M, Miranda WG Jr, Cesar PF, Griggs JA, Bona AD. Evaluation of the adaptation of zirconia-based fixed partial dentures using micro-CT technology. *Braz Oral Res*. 2013 Sep-Oct;27(5):396-402.
16. Henkel GL. A comparison of fixed prostheses generated from conventional vs digitally scanned dental impressions. *Compend Contin Educ Dent*, 2007; 28:422-4, 6-8, 30-1.
17. Almeida e Silva JS, Erdelt K, Edelhoff D, Araújo E, Stimmelmayer M, Vieira LC and Güth JF. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. *Clin Oral Investig*, 2013, in press.
18. Christensen GJ (2008) The challenge to conventional impressions. *J Am Dent Assoc* 139(3):347–349
19. Al-Bakri IA, Hussey D, Al-Omari WM (2007) The dimensional accuracy of four impression techniques with the use of addition silicone impression materials. *J Clin Dent* 18(2):29–33

20. Jones PE. From intraoral scan to final custom implant restoration. *Inclusive*, 2011; 2: 6-13.
21. Balkaya MC, Cinar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all-ceramic crown systems. *J Prosthet Dent*. 2005 Apr;93(4):346-55.
22. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* 2008;139(Suppl.):8S–13S.
23. Molin MK, Karlsson SL. Five-year clinical prospective evaluation of zirconia-based Denzir 3-unit FPDs. *Int J Prosthodont* 2008;21(3):223–7.
24. Tinschert J, Schulze KA, Natt G, Latzke P, Heussen N, Spiekermann H. Clinical behavior of zirconia-based fixed partial dentures made of DC-Zirkon: 3-year results. *Int J Prosthodont* 2008;21(3):217–22.
25. Vult von Steyern P, Carlson P, Nilner K. All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirkon technique. A 2-year clinical study. *J Oral Rehabil* 2005;32(3):180–7.
26. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent*. 1989 Oct;62(4):405-8.
27. Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, Kästner K and Walter MH. Clinical fit of Procera AllCeram crowns. *J Prosthet Dent*, 2000; 84:419-24.
28. Beuer F, Schweiger J, Eichberger M, Kappert HF, Gernet W and Edelhoff D. High-strength CAD/CAM-fabricated veneering material sintered to zirconia copings--a new fabrication mode for all-ceramic restorations. *Dent Mater*, 2009; 25:121-8.



Anexo A



Anexo A - Normas da Revista Dental Materials - Qualis A1 - Fator de impacto 3.773

Guide for Authors

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Dental Materials. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <http://ees.elsevier.com/dema>. Dental Materials now only accepts online submissions.

The Artwork Quality Control Tool is now available to users of the online submission system. To help authors submit high-quality artwork early in the process, this tool checks the submitted artwork and other file types against the artwork requirements outlined in the Artwork Instructions to Authors on www.elsevier.com/artworkinstructions. The Artwork Quality Control Tool automatically checks all artwork files when they are first uploaded. Each figure/file is checked only once, so further along in the process only new uploaded files will be checked.

Manuscripts

The journal is principally for publication of *Original Research Reports*, which should preferably investigate a defined hypothesis. Maximum length 6 journal pages (approximately 20 double-spaced typescript pages) including illustrations and tables.

Systematic Reviews will however be considered. Intending authors should communicate with the Editor beforehand, *by email*, outlining the proposed scope of the review. Maximum length 10 journal pages (approximately 33 double-spaced typescript pages) including figures and tables.

Three copies of the manuscript should be submitted: each accompanied by a set of illustrations. The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", *Annals of Internal Medicine*, 1997,126, 36-47. All manuscripts must be written in American English. Authors are urged to write as concisely as possible.

The Editor and Publisher reserve the right to make minimal literary corrections for the sake of clarity. Authors for whom English is not the first language should have their manuscripts read by colleagues fluent in English. If extensive English corrections are needed, authors may be charged

for the cost of editing. For additional reference, consult issues of *Dental Materials* published after January 1999 or the Council of Biology Editors Style Manual (1995 ed.).

All manuscripts should be accompanied by a *letter of transmittal*, signed by each author, and stating that the manuscript is not concurrently under consideration for publication in another journal, that all of the named authors were involved in the work leading to the publication of the paper, and that all the named authors have read the paper before it is submitted for publication.

Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety.

Manuscripts not conforming to the journal style will be returned. In addition, manuscripts which are not written in fluent English will be rejected automatically without refereeing.

Format

General

- number all pages consecutively.
- type double-spaced on A4 or 8.5 x 11-inch bond paper, with margins of 30 mm.
- double-space references.
- indent or space paragraphs.
- arrange article in the following order: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements, References, Tables, Figures, Captions. • start each section on a separate page.

Title page

- Title (capitalize the first letter of the first word) e.g. Comparison of the color stability of ten new composites.
- Authors (first name, middle initial, surname) e.g. Kenneth J. Anusavice 1, Victoria Marker 2 • Authors' addresses (abbreviated) e.g.

1 Department of Biomaterials, University of Florida, Gainesville, Florida, USA

2 Department of Biomaterials Science, Baylor College of Dentistry, Dallas, Texas, USA • Short Title (45 characters) e.g Color stability of composites

- **Corresponding Author details (essential): Name, complete address, phone, fax, and E- mail numbers**

Abstract (structured format)

- 250 words or less.
- subheadings should appear in the text of the abstract as follows: Objectives, Methods, Results, Significance. (For Systematic Reviews: Objectives, Data, Sources, Study selection, Conclusions). The Results section may incorporate small tabulations of data, normally 3 rows maximum.

Keywords

Up to 10 keywords should be supplied e.g. dental material, composite resin, adhesion.

Introduction

This must be presented in a structured format, covering the following subjects, although actual subheadings should not be included:

- succinct statements of the issue in question;
- the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue (reference);
- the aims and objectives of the research being reported relating the research to dentistry, where not obvious.

Materials and methods

- describe the procedures and analytical techniques.
- only cite references to published methods.
- include at least general composition details and batch numbers for all materials. • identify names and sources of all commercial products e.g.
"The composite (Silar, 3M Co., St. Paul, MN, USA)..."
"... an Au-Pd alloy (Estheticor Opal, Cendres et Metaux, Switzerland)."
- specify statistical significance test methods.

Results

- *refer to appropriate tables and figures.*
- *refrain from subjective comments.*
- *make no reference to previous literature.*

- report statistical findings.

Discussion

- explain and interpret data.
- state implications of the results, relate to composition. • indicate limitations of findings.
- relate to other relevant research.
- suggest directions for future research.

Conclusion (if included)

- must NOT repeat Results or Discussion
- must concisely state inference, significance, or consequences

Acknowledgements

As appropriate, e.g.:

"Based on a thesis submitted to the graduate faculty, University of Virginia, in partial fulfilment of the requirements for the M.S. degree."

"This investigation was supported in part by Research Grant DE 00000 from the National Institute of Dental Research, Bethesda, MD 20892."

References - must now be given **according to the following numeric system:**

Cite references in text in numerical order. Use square brackets: in-line, not superscript e.g. [23]. All references must be listed at the end of the paper, double-spaced, without indents. For example:

1. Moulin P, Picard B and Degrange M. Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatments. *J Dent*, 1999; 27:79-87.
2. Taylor DF, Bayne SC, Sturdevant JR and Wilder AD. Comparison of direct and indirect methods for analyzing wear of posterior composite restorations. *Dent Mater*, 1989; 5:157-160. Avoid referencing abstracts if possible. If unavoidable, reference as follows:
3. Demarest VA and Greener EH . Storage moduli and interaction parameters of experimental dental composites. *J Dent Res*, 1996; 67:221, Abstr. No. 868.

Tables and figures

All tables and figures must be thoroughly discussed in the text of the manuscript.

Tables

- one table to a page, each with a title.
- number tables in order of mention using Arabic numerals.
- must be able to "stand alone" apart from text.
- when appropriate, standard deviations of values should be indicated in parentheses; (do NOT use \pm notation).
- results of statistical analysis must be included, use superscript letters to indicate significant differences.
- for explanatory footnotes, use symbols (*, #, **, ##).

Figures

- Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text. Images to be supplied separately in jpg, gif or other graphics file.
- only black and white photographs for print publication.
- omit titles and other information contained in the figure caption.
- maximum of 6 figures per manuscript.
- figures grouped together should have similar dimensions and be labelled "a, b, c", etc.
- place magnification markers directly on the micrographs.
- authors should consider that the majority of figures will be reduced to the width of a single column (approximately 85 mm). Preferably figures should exactly match, or be no more than 1.5 times that width.
- authors can indicate if they feel a figure should be full page width.

Dental Materials has been selected for inclusion in a new 'colourful e-products' workflow. Figures that appear in black and white in the printed version of the journal can be IN COLOUR, online, in ScienceDirect. Authors wishing to make use of this facility should ensure that 1. the artwork is in an acceptable format (TIFF, EPS or MS Office files) and at the correct resolution 2. RGB colourspace is used and 3. for colour online and black and white in print, both colour and black and white artwork (file and/or hardcopy) is provided. **There will be no charges to the authors for colour figures online.**

Graphs

- unique, concise axis labels; do not repeat the Figure caption.
- uniform size for graphs of similar type.
- type size that will be easily read when the graph is reduced to one column width.
- lines that are thick and solid (100% black).

Captions to tables and figures

- list together on a separate page.
- should be complete and understandable apart from the text.
- include key for symbols or abbreviations used in Figures.
- individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

General Notes on Text

Abbreviations and acronyms: terms and names to be referred to in the form of abbreviations or acronyms must be given in full when first mentioned.

Correct Usage

- use S.I. units (International System of Units). If non-SI units must be quoted, the SI equivalent must immediately follow in parentheses.
- use correct symbols for μ , L (as in μ m, mL, etc.)
- put leading zeros in all numbers less than 1.0
- write out number of ten or fewer (ten rats) except when indicating inanimate quantities (10 mL)
- always use digits for dates, dimensions, degrees, doses, time, percentages, ratios, statistical results, measurements, culture cells, and teeth.
- the complete names of individual teeth must be given in the text.

General Policy

- receipt of manuscripts will be acknowledged.
 - after initial review, authors will be notified of status.
 - every effort is made to obtain timely reviews; please remember that the referees and the editor are volunteers.

- a list of revisions and responses to reviewers' critiques must accompany resubmitted revised manuscripts.

On Submission: Agreement, by the act of ticking a box, to the statement, "This paper has been compiled with the knowledge, input and approval of all the named authors."

On acceptance, authors will be required to sign a *transfer of copyright agreement*. If figures, tables, or other excerpts, are included from copyrighted works the author is responsible for obtaining written permission from the copyright holder prior to submitting the final version of the paper. Full credit must be given to such sources.

Offprints and page charges: no page charges are levied on articles published in *Dental Materials*. Each corresponding author receives 25 offprints of their article free of charge after it has been published; they will also have the opportunity to order additional copies.

Submission Package Checklist:

- *letter of transmittal* signed by all authors.
- One electronic copy of the manuscript.
- One electronic copy of each image and table, all labelled.

For further guidance on electronic submission, please contact Author Services, Log-In Department, Elsevier Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. E-mail: authors@elsevier.co.uk, fax: +44 (0)1865 843905, tel: +44 (0)1865 843900.



Anexo B



ANEXO B - Neste Anexo contém todas as análises estatísticas que foram realizadas com o intuito de se obter os resultados esperados

Sistema CAD/CAM versus Técnica Convencional

Desadaptação Marginal Horizontal (positiva)

One Way Analysis of Variance

segunda-feira, novembro 17, 2014, 15:02:52

Data source: Data 1 in Notebook2

Dependent Variable: valores

Normality Test (Shapiro-Wilk) Failed (P < 0,050)

Test execution ended by user request, ANOVA on Ranks begun

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

segunda-feira, novembro 17, 2014, 15:02:52

Data source: Data 1 in Notebook2

Dependent Variable: valores

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CAD/CAM	425	0	0,136	0,0860	0,191
Convencional	111	0	0,0680	0,0330	0,118

H = 58,334 with 1 degrees of freedom. (P = <0,001)

The differences in the median values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = <0,001)

To isolate the group or groups that differ from the others use a multiple comparison procedure.

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Dunn's Method) :

Comparison	Diff of Ranks	Q	P<0,05
CAD/CAM vs Convencional	126,078	7,637	Yes

Note: The multiple comparisons on ranks do not include an adjustment for ties.

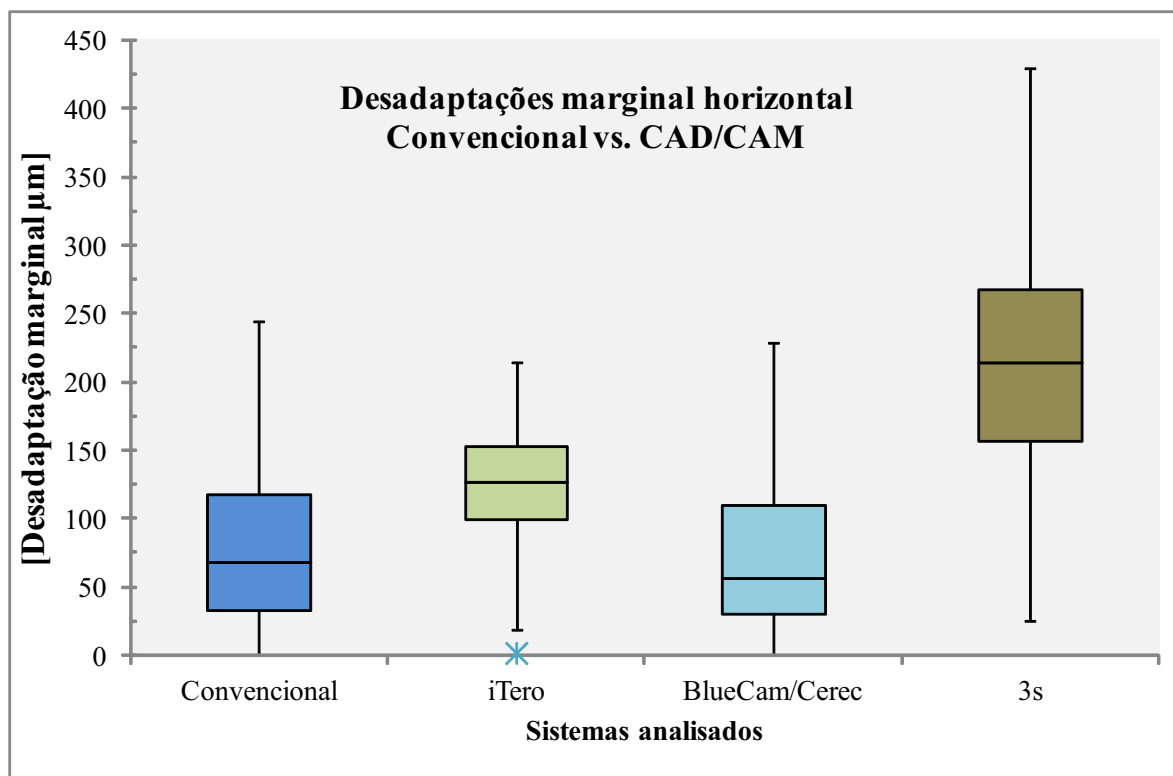


Figura 1 – Gráfico Box-plot com dados de desadaptação marginal horizontal (Grupo Convencional vs. CAD/CAM)

Avaliação dos sistemas de Confecção de Prótese Fixa em relação discrepância marginal horizontal positiva (CAD/CAM vs Controle).

*, **: $p < 0,001$

Desadaptação Marginal Horizontal (negativa)

One Way Analysis of Variance

segunda-feira, novembro 17, 2014, 15:06:14

Data source: Data 1 in Notebook3

Dependent Variable: valores

Normality Test (Shapiro-Wilk) Failed (P < 0,050)

Test execution ended by user request, ANOVA on Ranks begun

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

segunda-feira, novembro 17, 2014, 15:06:14

Data source: Data 1 in Notebook3

Dependent Variable: valores

Group	N	Missing	Median	25%	75%
CAD/CAM	55	0	-0,0390	-0,081	-0,0170
Convencional	49	0	-0,0550	-0,0102	-0,0300

H = 3,569 with 1 degrees of freedom. (P = 0,059)

The differences in the median values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0,059)

Sistema CAD/CAM Intra-oral versus extra-oral

Desadaptação Marginal Horizontal (positiva)

Two Way Analysis of Variance

sexta-feira, janeiro 09, 2015, 00:51:01

Data source: Data 1 in Notebook2

General Linear Model

Dependent Variable: Col 5

Normality Test (Kolmogorov-Smirnov) Failed (P < 0,050)

Equal Variance Test: Failed (P < 0,050)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
SubGrupo	1	622355,313	622355,313	157,000	<0,001
Dente	1	2561,194	2561,194	0,646	0,422
Subgrupo x Dente	1	24220,902	24220,902	6,110	0,014
Residual	313	1240743,469	3964,037		
Total	316	1888919,918	5977,595		

Main effects cannot be properly interpreted if significant interaction is determined. This is because the size of a factor's effect depends upon the level of the other factor.

The effect of different levels of SubGrupo depends on what level of Dente is present. There is a statistically significant interaction between SubGrupo and Dente. (P = 0,014)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo : 1,000

Power of performed test with alpha = 0,0500: for Dente : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo x Dente : 0,614

Least square means for SubGrupo :

Group	Mean	SEM
iTero	124,190	5,009
3s	212,809	4,993

Least square means for Dente :

Group	Mean	SEM
PREM	171,342	5,009
MOLAR	165,657	4,993

Least square means for SubGrupo x Dente :

Group	Mean	SEM
iTero x PREM	118,291	7,084
iTero x MOLAR	130,089	7,084
3s x PREM	224,392	7,084
3s x MOLAR	201,225	7,039

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor: **SubGrupo**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
3s vs. iTero	88,619	2	17,720	<0,001	Yes

Comparisons for factor: **Dente**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
PREM vs. MOLAR	5,685	2	1,137	0,422	No

Comparisons for factor: **Dente within iTero**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MOLAR vs. PREM	11,797	2	1,665	0,239	No

Comparisons for factor: **Dente within 3s**

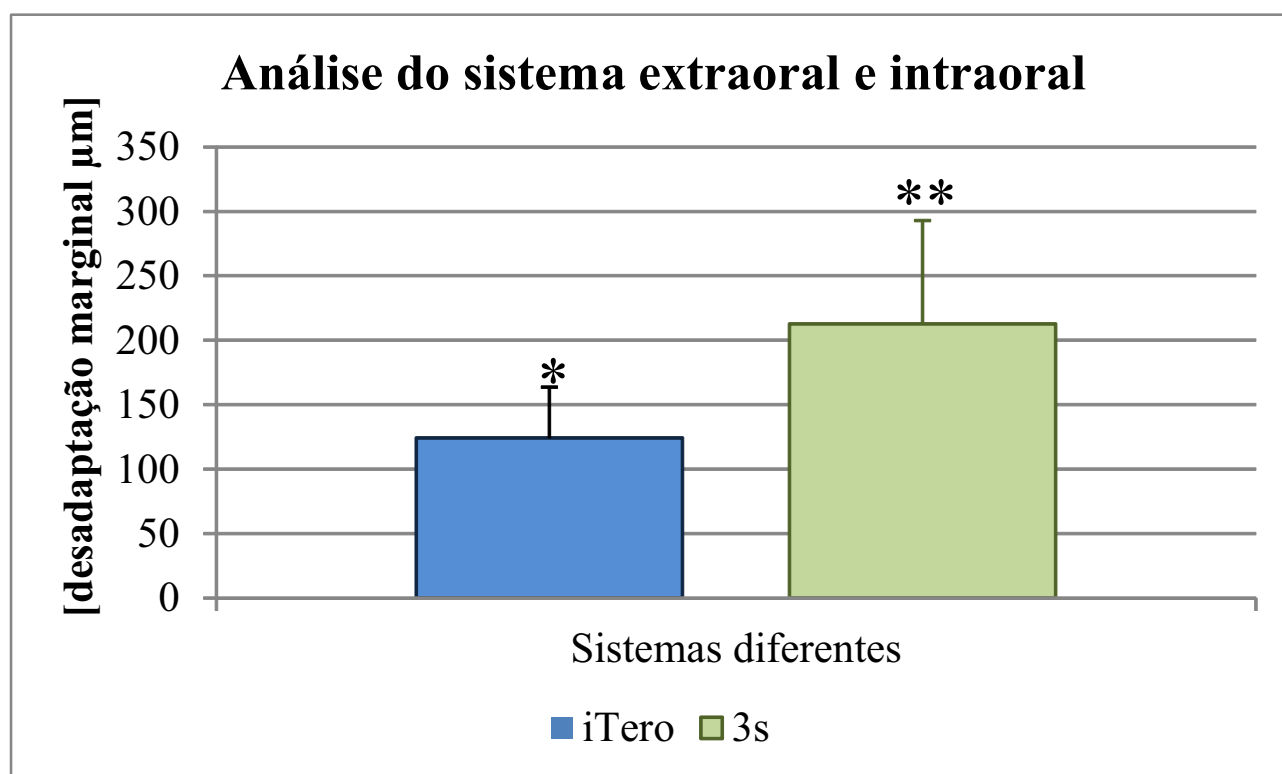
Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
PREM vs. MOLAR	23,167	2	3,281	0,020	YES

Comparisons for factor: **SubGrupo within PREM**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
3s vs. iTero	106,101	2	14,978	<0,001	YES

Comparisons for factor: **SubGrupo within MOLAR**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
3s vs. iTero	71,136	2	10,074	<0,001	YES



Avaliação dos sistemas de Confeção de Prótese Fixa em relação discrepância marginal hozirontal positiva (Extra e intreoral).

*, **: p<0,001

Sistema CAD/CAM intra oral aberto versus fechado

Desadaptação Marginal Horizontal (positiva)

Two Way Analysis of Variance

sexta-feira, janeiro 09, 2015, 01:03:58

Data source: Data 1 in Notebook4

General Linear Model

Dependent Variable: Col 5

Normality Test (Kolmogorov-Smirnov) Passed (P = 0,077)

Equal Variance Test: Failed (P < 0,050)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
SubGrupo	1	166487,987	166487,987	79,118	<0,001
Dente	1	5083,963	5083,963	2,416	0,121
SubGrupo x Dente	1	537,267	537,267	0,255	0,614
Residual	262	551326,422	2104,299		
Total	265	724684,406	2734,658		

The difference in the mean values among the different levels of SubGrupo is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Dente. There is a statistically significant difference (P = <0,001). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Dente is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in SubGrupo. There is not a statistically significant difference (P = 0,121).

The effect of different levels of SubGrupo does not depend on what level of Dente is present. There is not a statistically significant interaction between SubGrupo and Dente. (P = 0,614)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo : 1,000

Power of performed test with alpha = 0,0500: for Dente : 0,205

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo x Dente : 0,0500

Least square means for SubGrupo :

Comparison	Mean	SEM
iTero	124,190	3,649
Cerec BlueCam (Sirona)	73,241	4,415

Least square means for Dente :

Group	Mean	SEM
PREM	94,264	4,028
MOLAR	103,167	4,072

Least square means for SubGrupo x Dente :

Group	Mean	SEM
iTero x PREM	118,291	5,161
iTero x MOLAR	130,089	5,161
Cerec BlueCam (Sirona)x PREM	70,236	6,185
Cerec BlueCam (Sirona) x MOLAR	76,245	6,301

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor: **SubGrupo**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
iTero vs. Cerec BlueCam (Sirona)	50,949	2	12,579	<0,001	Yes

Comparisons for factor: **Dente**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MOLAR vs. PREM	8,903	2	2,198	0,120	No

Comparisons for factor: **Dente within iTero**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MOLAR vs. PREM	11,797	2	2,286	0,106	No

Comparisons for factor: **Dente within BlueCamCerec**

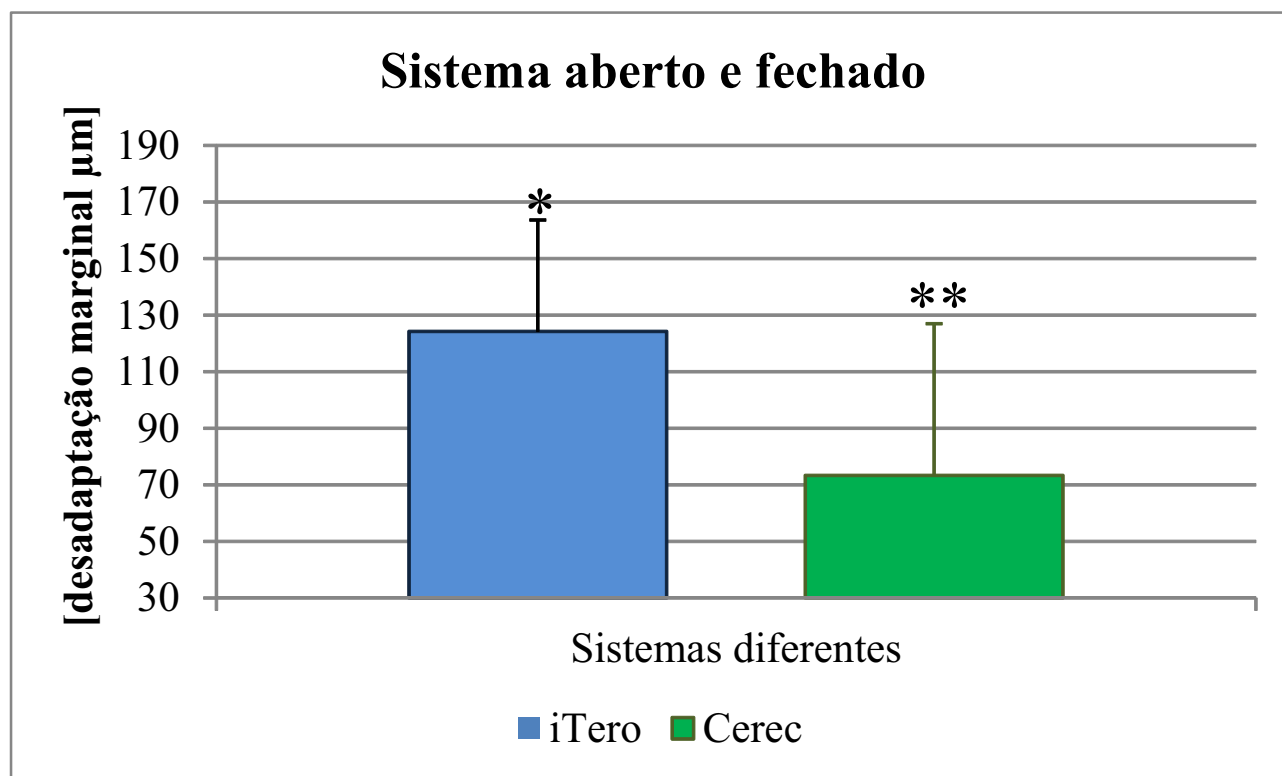
Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MOLAR vs. PREM	6,009	2	0,962	0,496	No

Comparisons for factor: **SubGrupo within PREM**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
iTero vs. Cerec BlueCam (Sirona)	48,055	2	8,436	<0,001	Yes

Comparisons for factor: **SubGrupo within MOLAR**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
iTero vs. Cerec BlueCam (Sirona)	53,843	2	9,349	<0,001	Yes



Avaliação dos sistemas de Confeção de Prótese Fixa em relação discrepância marginal hozirontal positiva (Sistema intra oral aberto vs. Fechado).

*,** : p<0,001

Desadaptação Marginal Horizontal (Negativa)

Two Way Analysis of Variance

sexta-feira, janeiro 09, 2015, 01:13:46

Data source: Data 1 in Notebook5

General Linear Model

Dependent Variable: Col 5

Normality Test (Kolmogorov-Smirnov) Failed (P < 0,050)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,914)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
SubGrupo	1	1286,471	1286,471	0,801	0,375
Dente	1	1620,277	1620,277	1,009	0,320
SubGrupo x Dente	1	1301,261	1301,261	0,810	0,372
Residual	50	80322,767	1606,455		
Total	53	83245,333	1570,667		

The difference in the mean values among the different levels of SubGrupo is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Dente. There is not a statistically significant difference (P = 0,375).

The difference in the mean values among the different levels of Dente is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in SubGrupo. There is not a statistically significant difference (P = 0,320).

The effect of different levels of SubGrupo does not depend on what level of Dente is present. There is not a statistically significant interaction between SubGrupo and Dente. (P = 0,372)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for Dente : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo x Dente : 0,0500

Least square means for SubGrupo :

Group	Mean	SEM
iTero	-75,500	28,341
BlueCamCerec	-49,654	5,562

Least square means for Dente :

Group	Mean	SEM
PREM	-77,080	20,437
MOLAR	-48,074	20,408

Least square means for SubGrupo x Dente :

Group	Mean	SEM
iTero x PREM	-103,000	40,081
iTero x MOLAR	-48,000	40,081
BlueCamCerec x PREM	-51,160	8,016
BlueCamCerec x MOLAR	-48,148	7,714

Análise da utilização de fresadoras industrial em um sistema CAD/CAM fechado

Desadaptação Marginal Horizontal (positiva)

Two Way Analysis of Variance

sexta-feira, janeiro 09, 2015, 01:18:53

Data source: Data 1 in Notebook6

General Linear Model

Dependent Variable: Col 5

Normality Test (Kolmogorov-Smirnov) Failed (P < 0,050)

Equal Variance Test: Failed (P < 0,050)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
SubGrupo	1	1020388,080	1020388,080	210,402	<0,001
Dente	1	2300,647	2300,647	0,474	0,492
SubGrupo x Dente	1	9232,895	9232,895	1,904	0,169
Residual	262	1270622,701	4849,705		
Total	265	2305873,853	8701,411		

The difference in the mean values among the different levels of SubGrupo is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in Dente. There is a statistically significant difference (P = <0,001). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of Dente is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in SubGrupo. There is not a statistically significant difference (P = 0,492).

The effect of different levels of SubGrupo does not depend on what level of Dente is present. There is not a statistically significant interaction between SubGrupo and Dente. (P = 0,169)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo : 1,000

Power of performed test with alpha = 0,0500: for Dente : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo x Dente : 0,146

Least square means for SubGrupo :

Group	Mean	SEM
Cerec BlueCam (Sirona)	73,241	6,702
Cerec BlueCam (Conexão)	199,373	5,540

Least square means for Dente :

Group	Mean	SEM
PREM	139,302	6,115
MOLAR	133,313	6,182

Least square means for SubGrupo x Dente :

Group	Mean	SEM
Cerec BlueCam (Sirona) x PREM	70,236	9,390
Cerec BlueCam (Sirona) x MOLAR	76,245	9,566
Cerec BlueCam (Conexão) x PREM	208,367	7,835
Cerec BlueCam (Conexão) x MOLAR	190,380	7,835

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor: **SubGrupo**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
Cerec BlueCam (Conexão) vs. Cerec BlueCam (Sirona)	126,133	2	20,514	<0,001	Yes

Comparisons for factor: **Dente**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
PREM vs. MOLAR	5,989	2	0,974	0,491	No

Comparisons for factor: **Dente within BlueCamCerec**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MOLAR vs. PREM	6,009	2	0,634	0,654	No

Comparisons for factor: **Dente within CerecConexão**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
------------	---------------	---	---	---	---------

PREM vs. MOLAR	17,987	2	2,296	0,105	No
----------------	--------	---	-------	-------	----

Comparisons for factor: **SubGrupo within PREM**

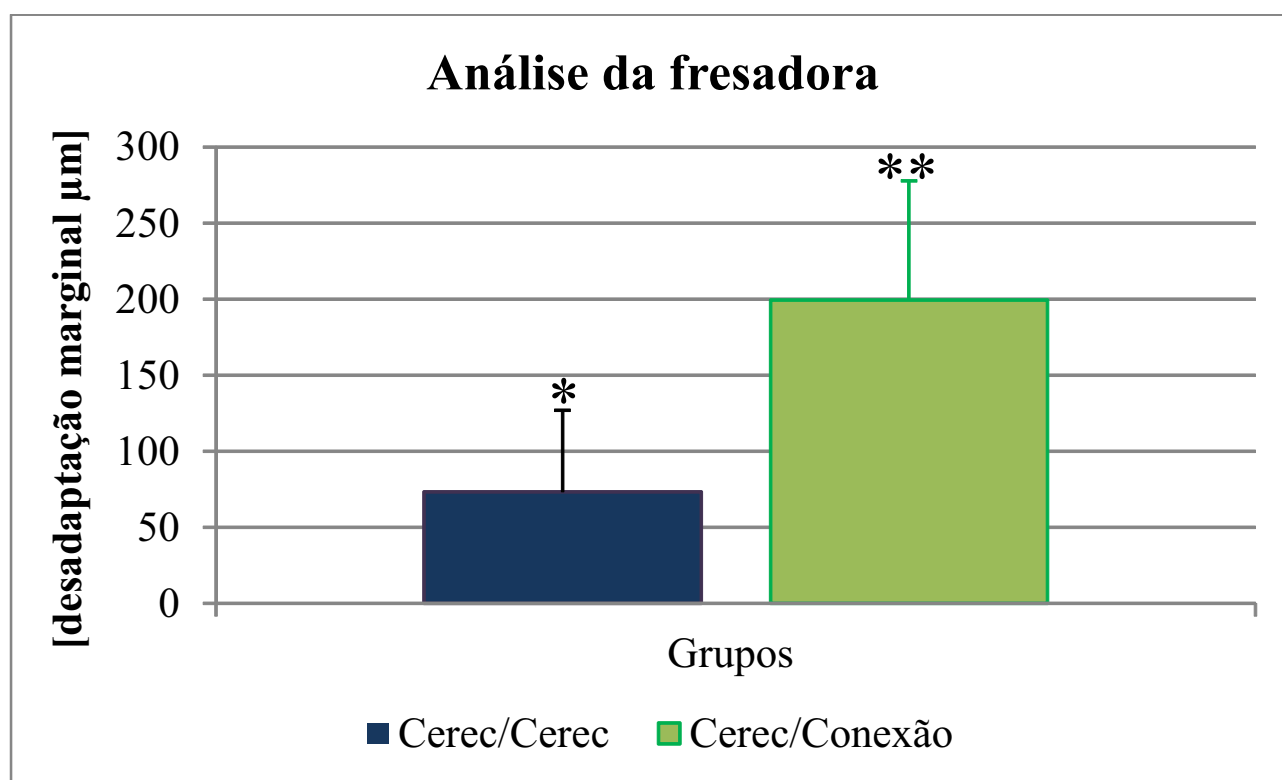
Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
------------	---------------	---	---	---	---------

Cerec BlueCam (Conexão) vs. Cerec BlueCam (Sirona)	138,131	2	15,973	<0,001	Yes
--	---------	---	--------	--------	-----

Comparisons for factor: **SubGrupo within MOLAR**

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
------------	---------------	---	---	---	---------

Cerec BlueCam (Conexão) vs. Cerec BlueCam (Sirona)	114,134	2	13,054	<0,001	Yes
--	---------	---	--------	--------	-----



Avaliação dos sistemas de Confeção de Prótese Fixa em relação discrepância marginal horizontal positiva (Fresadora Sirona vs. industrial).

*, **: p<0,001

Desadaptação Marginal Horizontal (Negativa)

Two Way Analysis of Variance

sexta-feira, janeiro 09, 2015, 01:22:45

Data source: Data 1 in Notebook7

General Linear Model

Dependent Variable: Col 5

Normality Test (Kolmogorov-Smirnov) Failed (P < 0,050)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,914)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
SubGrupo	1	4013,977	4013,977	2,499	0,120
Dente	1	23,671	23,671	0,0147	0,904
SubGrupo x Dente	1	0,470	0,470	0,000293	0,986
Residual	50	80322,767	1606,455		
Total	53	84452,537	1593,444		

The difference in the mean values among the different levels of SubGrupo is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in Dente. There is not a statistically significant difference (P = 0,120).

The difference in the mean values among the different levels of Dente is not great enough to exclude the possibility that the difference is just due to random sampling variability after allowing for the effects of differences in SubGrupo. There is not a statistically significant difference (P = 0,904).

The effect of different levels of SubGrupo does not depend on what level of Dente is present. There is not a statistically significant interaction between SubGrupo and Dente. (P = 0,986)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo : 0,210

Power of performed test with alpha = 0,0500: for Dente : 0,0500

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SubGrupo x Dente : 0,0500

Least square means for SubGrupo :

Group	Mean	SEM
BlueCamCerec	-49,654	5,562
CerecConexão	-4,000	28,341

Least square means for Dente :

Group	Mean	SEM
PREM	-28,580	20,437
MOLAR	-25,074	20,408

Least square means for SubGrupo x Dente :



Anexo C



ANEXO C - Este anexo contém a metodologia completa realizada

Material e Métodos

A partir da metodologia que será descrita a seguir, foram obtidos cinco grupos para análise de discrepância marginal horizontal (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição dos grupos.

Grupos	Sistemas	N
Controle	Convencional	10
I	Sistema iTero (Cadent) + fresadora industrial	10
II	Sistema Cerec Bluecam (sirona) + fresadora industrial	10
III	Sistema 3S (DWOS) + fresadora industrial	10
IV	Sistema Cerec Bluecam (sirona) + fresadora Sirona	10

Confecção da matriz metálica

Para análise da discrepância marginal horizontal (DMH) (Figura 01) foi confeccionada uma matriz metálica usinada em torno a partir de uma barra de aço inoxidável, a usinagem foi realizada a maneira de simular uma situação de prótese parcial fixa de 3 elementos posteriores (44-W-46). Foram simulados preparos para coroa total de paredes axiais lisas, com 3º de expulsividade em cada lado axial, resultando em uma conicidade para oclusal de 6º, com termino cervical diferenciado e bem definido. A altura da matriz foi padronizada em 5,5 mm, com 7,5mm de diâmetro para o preparo do molar e 4,5 mm de diâmetro simulando o preparo do pré molar (Figura 2 e 3). O término do preparo foi em ombro arredondado com raio de 0,4mm mais 0,6 mm de base horizontal.

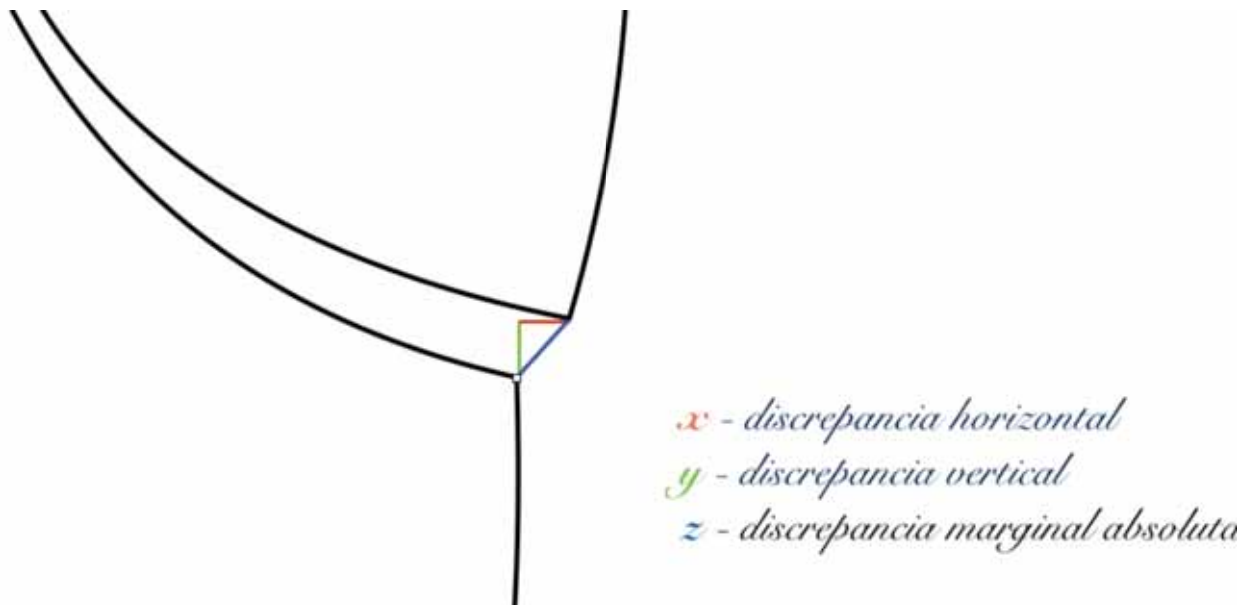


Figura 1 - Esquema ilustrativo da discrepância marginal horizontal

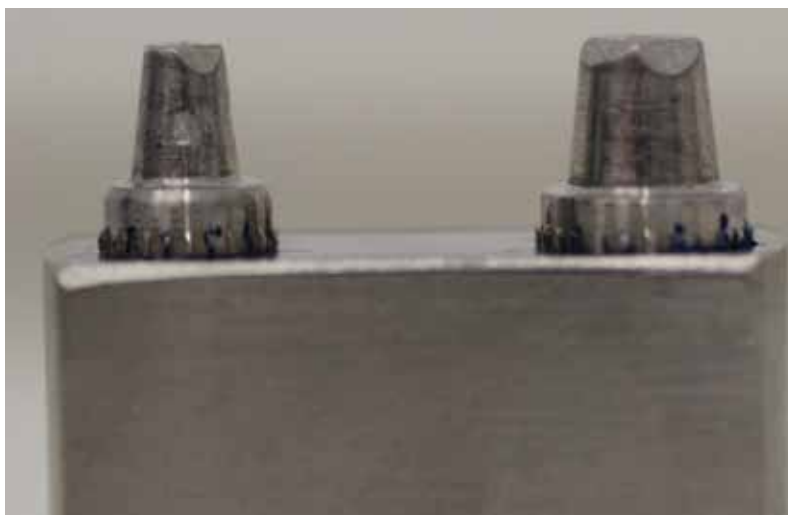


Figura 01 - Troquel Metálico

Cerca de 1,5 mm abaixo do término cervical, foram realizadas 08 marcações equidistantes, com 0,5 mm de espessura cada, para padronizar a etapa de mensuração da DMH em cada amostra.

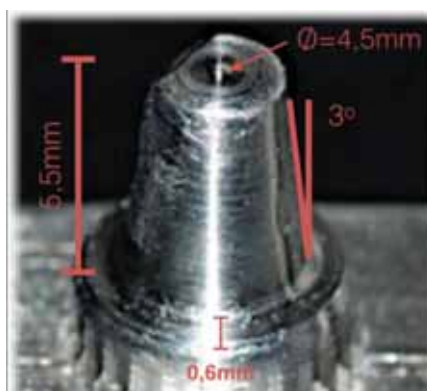


Figura 02 - Representação das dimensões do troquel.

Reprodução da matriz

Foram realizadas 20 moldagens da matriz, gerando assim 20 moldes do quais foram obtidos 20 modelos em gesso tipo IV (Elite Rock Thixotropic, Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália).

Visando padronizar a inserção e remoção da matriz metálica das moldeiras durante a moldagem, foi utilizado um delineador tipo Ney modificado. Tal procedimento teve como objetivo facilitar a manutenção da espessura uniforme do material de moldagem fluído durante a etapa de moldagem. Para permitir a adaptação das moldeiras metálicas individuais sempre no centro do delineador, foi fixado um dispositivo na base do porta modelo do delineador.(Figura 04)

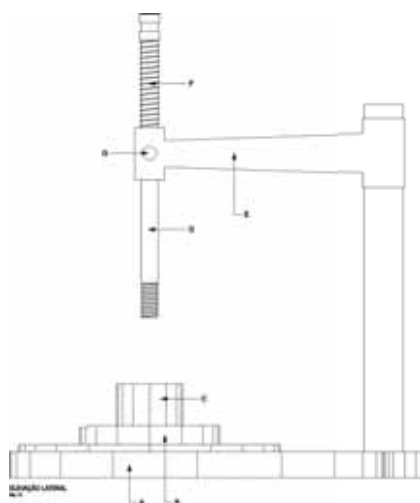


Figura 04- Representação esquemática do delineador preparado para a padronização da moldagem (A= base porta modelo, B= dispositivo receptor da moldeira, C= moldeira individual, D= haste vertical móvel, E= braço horizontal fixo, F= mola, G= parafuso da bainha).

Na base da matriz anteriormente confeccionada, foi realizada uma rosca interna, que se encaixa perfeitamente em uma rosca externa confeccionada no terminal da haste vertical móvel do delineador, onde originalmente deveria estar o mandril do delineador. Desta forma, garantiu-se a centralização do conjunto haste móvel e matriz metálica em relação às moldeiras durante todas as moldagens.

Foram utilizadas moldeiras individuais perfuradas com dimensões de 2 x 1 x 6 cm. A profundidade da matriz no material de moldagem presente na moldeira foi padronizada devido à existência de uma mola entre a região superior do braço horizontal fixo e da haste vertical móvel do delineador, que criou um stop durante o movimento descendente da haste vertical do delineador.

Para duplicação da matriz metálica, foi utilizado silicone polimerizado por reação de adição Elite H-D Putty Soft *Normal Setting* (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália) e Elite H-D Light Body *Normal Setting* (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália) pela técnica da dupla moldagem, seguindo as recomendações do fabricante.

Previamente à moldagem com o material denso, foi confeccionado um alívio com uma lâmina de silicone de 1,5 mm de espessura, à vácuo, para cada coroa da matriz metálica(Figura 5).



Figura 5 - Alívio de silicone posicionado no troquel

O material denso (base e catalisador) foi proporcionado utilizando-se as colheres de dosagem indicadas pelo fabricante, misturados durante 30s até a obtenção de uma massa de cor uniforme. A moldeira plástica foi preenchida com o material de moldagem e posicionada no dispositivo para fixação da moldeira na base do delineador. A matriz metálica, já rosqueada na haste vertical móvel e com o seu respectivo alívio adaptado sobre os preparos, foi introduzida no material de moldagem até a profundidade determinada pela mola, e mantida em posição pela fixação do parafuso fixador da haste vertical móvel.

Após a polimerização do material denso, o parafuso da bainha foi solto, a haste vertical móvel levantada juntamente com a matriz metálica, pela ação da mola metálica, e em seguida, removido o alívio para iniciar a moldagem com o material fluído.

Posteriormente, o cartucho do silicone de adição na consistência fluída foi adaptado na pistola plástica fornecida pelo fabricante, o material foi dispensado no interior do molde inicial e uma pequena quantidade foi inserida sobre os dentes preparados, evitando-se a incorporação de bolhas na parte coronária do preparo. Todas as moldagens foram realizadas no mesmo ambiente e em condições normais de temperatura e pressão (25°C).

Após a polimerização do material fluído, o parafuso da bainha foi novamente afrouxado e a haste vertical móvel levantada. De posse do molde, iniciou-se a sua análise e caso fosse observada a presença de irregularidades, bolha positivas ou negativas, o molde foi descartado e uma nova moldagem realizada.

Obtenção dos modelos de gesso (Grupo Controle e Grupo III – 3S)

O preenchimento dos moldes foi realizado vinte e quatro horas após sua obtenção, utilizando gesso tipo IV (Elite Rock Thixotropic, Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália). Previamente ao preenchimento dos moldes com gesso, foi aplicado por aspersão um redutor de

tensão superficial na superfície dos moldes (Surfacer®, Polidental Ind. e Com. Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil) e após 20 minutos da sua aplicação, o redutor de tensão superficial remanescente foi totalmente removido com jatos de ar.

Foi utilizada a proporção de 100g do pó em balança digital de precisão (Modelo Grey, Plenna, São Paulo, São Paulo, Brasil) para 20 ml de água destilada medidos em medidor plástico. A incorporação do pó na água foi realizada manualmente durante 15s, seguida pela espatulação mecânica e a vácuo (20 psi) por 30s com 425 rpm, em espatuladora mecânica (Modelo 1170/97, Polidental Ind. e Com. Ltda., Cotia, São Paulo, Brasil). Com o auxílio de um pincel fino e com o molde apoiado em um vibrador, foram preenchidos os moldes com pequenas porções de gesso, e somente após o recobrimento da região do preparo, porções maiores de gesso foram incorporadas para finalizar o preenchimento dos moldes, utilizando uma espátula nº 7.

Após 45 min do preenchimento, os moldes foram separados e analisados visualmente. Caso fosse verificada a presença de bolhas na região do preparo, a matriz de gesso foi descartada, iniciando-se nova moldagem. Cada molde foi preenchido com gesso apenas uma única vez.

A porção inferior de cada matriz em gesso foi recortada com um recortador de gesso, de maneira que a sua base ficasse lisa e paralela ao plano horizontal. Tal procedimento facilitaria a leitura e captura da imagem de todas as áreas do preparo pelo *scanner* óptico.

Transferência dos dados para o software

As dimensões dos preparos foram transferidas conforme segue:

Grupo I: Sistema iTero (Cadent)(Figura 06) + Fresadora Industrial

Inicialmente, foi utilizado um modelo de gesso da arcada inferior que foi recortado na região dos dentes 44, 45 e 46. A matriz foi então posicionado no local destes dentes e fixado com silicone

polimerizado por reação de adição Elite H-D Putty Soft Normal Setting (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália). Foi também inserida uma camada de silicone no espaço entre os preparos da matriz para que o aparelho pudesse reunir as imagens obtidas corretamente. Assim, procedeu-se o escaneamento da seguinte forma:

- A câmera do sistema foi posicionada sobre o preparo referente ao dente 46 e realizada primeiramente uma tomada oclusal. Seguida de uma tomada vestibular e uma lingual na sequência solicitada pelo aparelho.
- Avaliação da imagem no monitor e quando detectado algum ponto não escaneado, foi pressionada a tecla “acrescentar escaneamento” para a realização de um novo escaneamento da região faltante até que a imagem estivesse completa no monitor.
- Em seguida foi realizado o escaneamento do preparo correspondente ao dente 44 da mesma forma que para o dente 46.
- A união dos dentes escaneados foi realizada a partir de uma tomada vestibular e uma lingual da região do dente 45 (ausente). O detalhe importante desta tomada é a presença tanto da mesial do preparo do 46, quanto da distal do 44, para que o aparelho pudesse ter referências para posicionar as imagens no espaço.

Desta forma, foram realizadas dez aquisições do posicionamento dos dentes. Se houvesse movimentação da câmera durante a captação das imagens, o sistema avisa o operador para repetição do escaneamento em determinada área antes de prosseguir para as demais áreas. Não sendo assim, necessária a utilização de qualquer aparato para escaneamento.

Os dados foram obtidos no formato .STL, podendo assim ser transferidos para o *software* Dental Wings (Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá), onde foi realizado o desenho das infra- estruturas.



Figura 06 - Câmera de aquisição de dados do sistema iTero.

Grupo II: Sistema Cerec Bluecam (Sirona) (Figura07) + Fresadora Industrial

Foi realizada a moldagem direta do troquéel metálico com sistema virtual Cerec AC BlueCam (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria). Inicialmente aplicou-se sobre a superfície da matriz um pó de contraste para correta aquisição dos dados. É importante que a camada do material de contraste seja fina e homogênea para não causar distorções na imagem final. Assim, foi utilizado o CEREC Optispray (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria) posicionado a uma distância padrão de 10 cm que, segundo o fabricante, apresenta cobertura homogênea e maior capacidade de captura de imagem da CEREC Bluecam, especialmente das margens do preparo.

Em seguida, foi realizada a aquisição de dados no modo de captura automática. A câmera foi movida sobre a matriz metálica e o sistema interno de detecção de trepidação, combinado com o tempo de captura curto, realizou a captação das imagens somente quando a câmera permaneceu absolutamente imóvel. O software do CEREC 3D elimina automaticamente as imagens de baixa qualidade. Não sendo necessária à utilização de qualquer aparato para digitalização.

Foram realizadas dez aquisições de dados obtidos em formato .CDT e transformados em .STL através de um Plug-in Dental Shaper (CIM System, Cinisello Balsamo, Milão, Itália) instalado no Progama Rhinoceros® 3D 4.0 (NURBS Modeling for Windows, Seattle, Washington, EUA), e posteriormente foram, trabalhados no software Dental Wings (Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá).

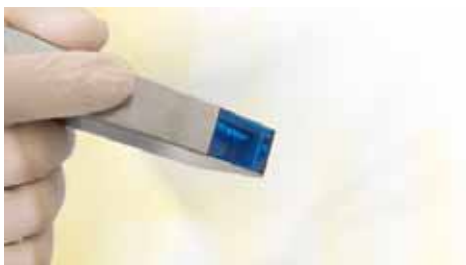


Figura 07 - Detalhe da câmera de aquisição de dados

Grupo III: Sistema 3s (DWOS)(Figura 08) + Fresadora Industrial.

Os modelos da matriz foram inseridos individualmente no interior da câmara de escaneamento sobre um dispositivo próprio para correto posicionamento do modelo. A câmara foi fechada e os dentes 46 e 44, cuja infra- estrutura foi confeccionada foram selecionados no *software*. Em seguida, solicitou-se o escaneamento inicial do modelo. Com uma ferramenta do *software* de seleção dos pilares da prótese, a matriz preparada foi selecionada e realizado um novo escaneamento mais preciso das margens do preparo. Estas foram delimitadas no *software* e sobre esta imagem obtida foi realizado o desenho da infraestrutura a ser confeccionada. Foram realizadas dez aquisições. Este *scanner* transfere os dados diretamente para o *software* que usamos para desenvolvimento dos protótipos das infraestruturas.



Figura 08 - Camara de escaneamento do sistema 3s (Dental Wings) (Imagem obtida no site www.dwos.com).

Grupo IV: Sistema Cerec Bluecam (Sirona) + Fresadora Sirona

Os dados digitalizados dos modelos, para a confecção das infraestruturas que compõe o Grupo IV (Sistema Cerec Bluecam + Fresadora Sirona), foi realizado da mesma forma que o Grupo II (Sistema Cerec Bluecam + Fresadora Industrial), como já descrito anteriormente, na qual foram obtidas as 10 moldagens diretas da matriz metálica com sistema virtual Cerec AC BlueCam (Sirona, Salzburg, Österreich, Áustria) e obtidos os dados em formato .STL, trabalhados em seguida, no software Dental Wings (Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá).

Procedimentos de desenho das infraestruturas no software e fresagem

Após aquisição dos dados os mesmos foram transferidos para o mesmo software aberto Dental Wings (Dental Wings Open Software, Montreal, Quebec, Canadá), onde foi realizado o desenho de 40 protótipos de infraestrutura de prótese fixa de 3 elementos sobre os trinta dados adquiridos nas fases de escaneamento. As margens dos preparos foram delimitadas e os dentes a serem reconstruídos (44, 45 e 46) selecionados em ferramenta do *software*. Esta ferramenta posiciona um desenho pré-fabricado de infra estrutura que foi personalizado com espessura de 0,6 mm e espessura dos conectores de 4 mm para todos os protótipos. O desenho obtido foi visualizado em todos os ângulos para a observação de eventuais falhas.

Em seguida foram confeccionadas quarenta estruturas de PPF de três elementos, em zircônia sobre dentes, que foram fresadas na central de fresagem, através do sistema CAD/CAM Conexão (Conexão Sistema de Prótese, São Paulo, São Paulo, Brasil) – para os Grupos I (n=10), II (n=10) e III (n=10), e na Fresadora Sirona (Sirona, Alemanha) para o Grupo IV(n=10). Os dados obtidos juntamente com o desenho das infra-estruturas foram enviados ao Centro de fresagem do Complexo Industrial Conexão (Conexão Sistema de Prótese, São Paulo, São Paulo, Brasil), onde foram confeccionadas as estruturas segundo as determinações pré estabelecidas na fase de desenho, e para a Central de Fresagem da Sirona (Sirona, São Paulo, São Paulo, Brasil). Os *softwares* de gerenciamento de fresagem automaticamente calcularam a fresagem de estruturas 20% maiores que as dimensões iniciais para compensar a contração que ocorreu durante o processo de sinterização, realizado em um forno a 1500°C por 2 horas e 20 minutos, estabelecidos pelo forno após a identificação do material cerâmico que será sinterizado.

Grupo Controle

Para comparação com uma técnica convencionalmente utilizada, foram confeccionadas 10 infraestruturas de três elementos em Ni-Cr sobre os modelos obtidos na primeira etapa do trabalho.

Com esta finalidade, uma das peças obtidas durante a fresagem foi posicionada sobre o respectivo modelo e a partir desta peça foi confeccionada uma matriz bipartida em silicone (Zhermack S.p.A., Badia Polesine, Rovigo, Itália) para padronização das dimensões das estruturas durante a fase de enceramento. Esta estrutura bipartida é composta por duas barras retangulares unidas por um parafuso. No interior desta matriz existiria o negativo de uma estrutura de três elementos com as mesmas dimensões das estruturas obtidas com o sistema CAD/CAM. Através de um orifício na parte superior, a matriz foi preenchida com resina acrílica Pattern Resin[®] (GC America, Alsip, Illinois, Chicago, EUA). Após completa polimerização da resina, foi realizada a

remoção de possíveis excessos por meio de broca de tungstênio. O conjunto foi desparafusado e incluído em material de revestimento para fundição - liga de Níquel-Cromo sem berílio Fit Cast-SB Plus (Talmax, Curitiba, Paraná, Brasil) .

Após a fundição foi realizado o acabamento externo e as infraestruturas foram levadas para análise da adaptação marginal horizontal.

Análise da adaptação dos copings

Análise da discrepância marginal horizontal

A análise da adaptação marginal horizontal foi realizada em 8 pontos da margem pré-determinados. Para que fossem analisados sempre os mesmos pontos, a matriz recebeu 08 marcações localizadas 1,5 mm abaixo do término cervical de cada um dos elementos dentários, sendo realizada 02 medições por pontos.

Foram realizadas medições nas 50 infra-estruturas de PPF obtidas que foram posicionadas uma a uma sobre a matriz preparada. O conjunto matriz/infra-estrutura foi posicionado em uma prensa para não haver alteração de posicionamento durante a leitura(Figura 09). As leituras foram realizadas com o feixe do microscópio posicionado perpendicularmente à margem nas laterais do conjunto estrutura/matriz.

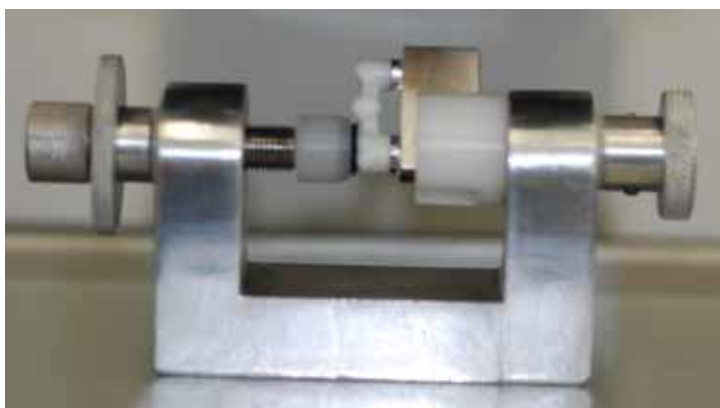


Figura 09 - Conjunto infra-estrutura/troquel posicionados na prensa.

A análise da discrepância marginal horizontal foi realizada em microscópio óptico tridimensional (Quick Scope, Mitutoyo, Illinóis, Chicago, EUA) com mesa digital, 350x de aumento e precisão de 1 μm , e as medidas calculadas utilizando-se o programa computacional QSPAK (Mitutoyo, Illinóis, Chicago, EUA).

Todas as mensurações foram realizadas por um único operador, sendo os valores obtidos em milímetro e transformados em micrômetros para a elaboração dos gráficos ilustrativos e dos resultados finais. Para cada estrutura foram realizadas 16 medições correspondentes ao preparo do pré-molar e ao molar. Estes dados foram tabulados e ao final do experimento foram obtidos dez valores de adaptação marginal para cada infraestrutura e para cada dente envolvido na PPF.

Forma de análise dos resultados

Randomização

Inicialmente, um examinador (E.P.P.) numerou as infraestruturas de 1 a 50 e em seguida, um segundo examinador (J.F.S.Jr) realizou a randomização de 50 números através de um site específico (Randomizer Research). A realização das leituras de desadaptação marginal foi realizada por um terceiro examinador (L.F.T.P.L.). Este é um estudo considerado como randomizado e duplo cego.

Planejamento experimental

Avaliação do sistema de aquisição de dados

- As variáveis experimentais, ou fatores entre grupos (*between-subjects factors*) é o “Tipo de scanner” (Óptico indireto, moldagem virtual Cerec BlueCam e moldagem virtual iTero), e o “Tipo de fresadora”.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística por meio dos programas computacionais: Sigma Plot 12.3, EUA.

Em uma nova randomização dos 50 corpos de provas, selecionou-se aleatoriamente 10 exemplares, para posterior análise estatística intra-examinador utilizando-se o teste de erro sistemático e erro casual. A estatística descritiva consistiu dos seguintes parâmetros: a) tendência central (média e mediana); b) dispersão (faixa, desvio padrão e faixa inter-quartil) e representação gráfica (gráfico de colunas e esquema dos cinco números, *Box-Plot*).

A diferença estatisticamente significativa, sob hipóteses iniciais de igualdade dos efeitos “interações”, foi testada por meio do modelo da análise de variância. O estudo do efeito interação foi conduzido por meio do teste de Tukey e Teste de Dunn e visualizado por meio do gráfico de médias.

O nível de significância foi o valor convencional de 5%.



Anexo D



ANEXO D - Este anexo contém o passo a passo da maneira que foram realizadas as medições da DMH

1º passo - Com o corpo de prova devidamente posicionado no microscópio (perpendicular ao feixe), escolhemos a região em questão para a leitura (molar ou pré-molar) em seguida deixamos o lado vestibular virado para o feixe do microscópio e localizamos o primeiro ponto, identificado por ser um ponto vermelho próximo à região do pântico, a partir do qual iremos nos deslocar para o lado oposto ao pântico para medição. (figura 01)

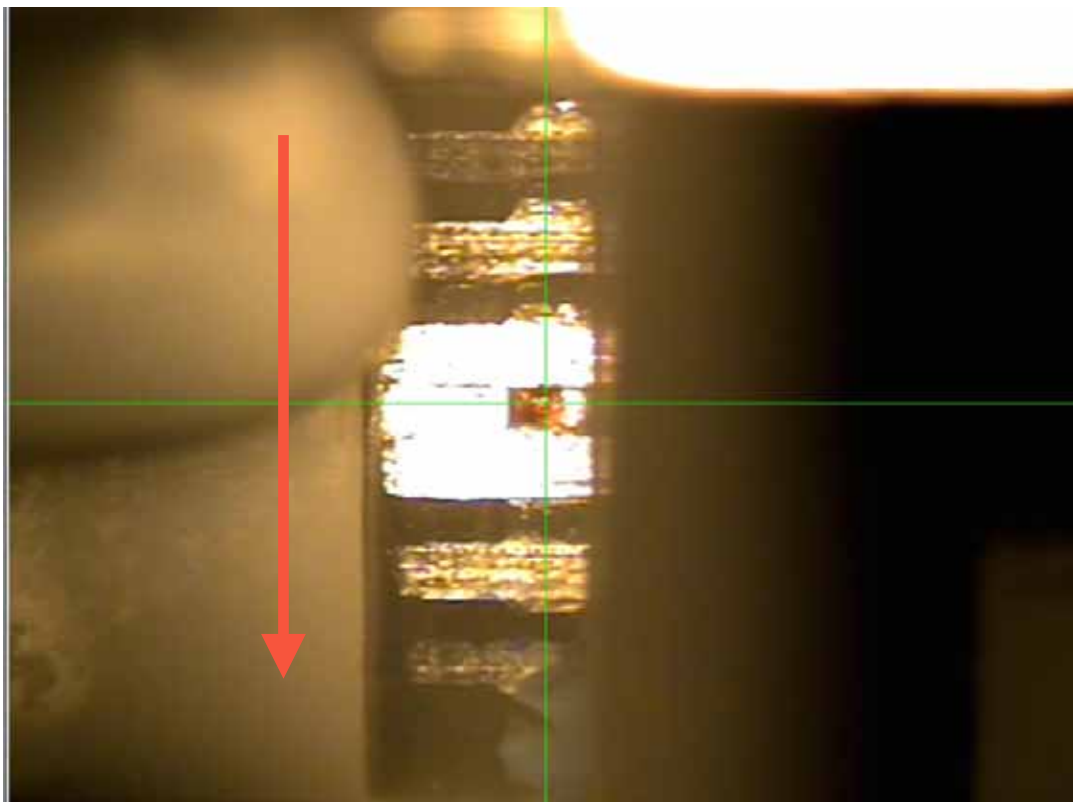


Figura 1 - Localização do primeiro ponto (cruzamento das linhas verdes) e seta demonstrando o lado do deslocamento (oposto ao pontico)

2º passo - Deve-se deslocar o corpo de prova até encontrarmos a extremidade do conjunto infraestrutura/troquel, após sua localização deve-se utilizar o auto-foco para podermos enxergar nitidamente o conjunto em sua extremidade. (figura 2)

3º passo - Deve-se aumentar o zoom para 1.5 e posteriormente utilizar novamente o auto-foco para a nítida visão do conjunto. (figura 3)

4º passo - Aumenta-se novamente o zoom, desta vez para 3.5 e novamente utilizamos o auto-foco (figura 4)

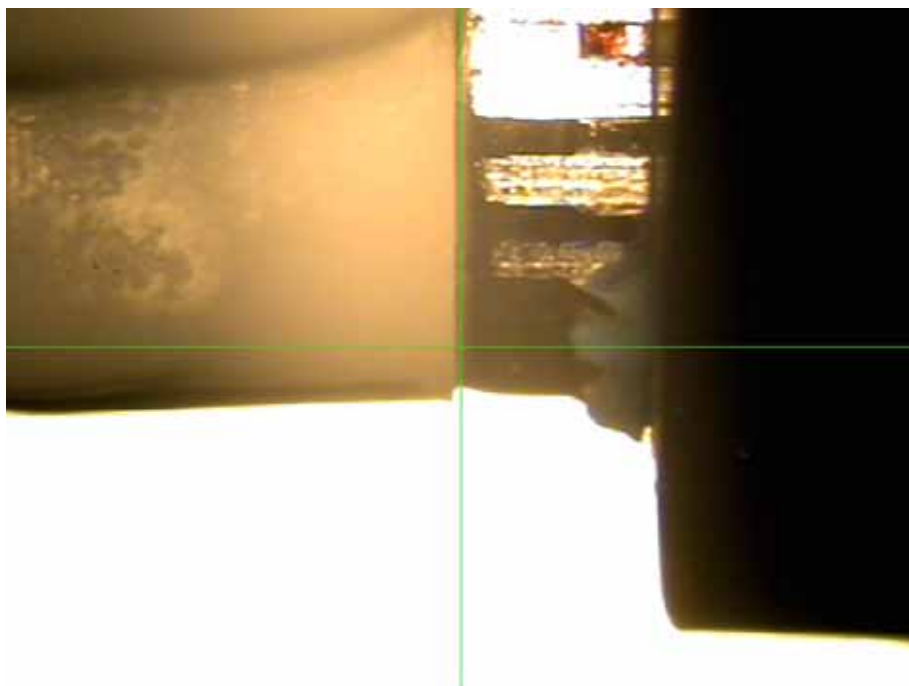


Figura 2 - Localização da extremidade do conjunto troquel/infraestrutura.

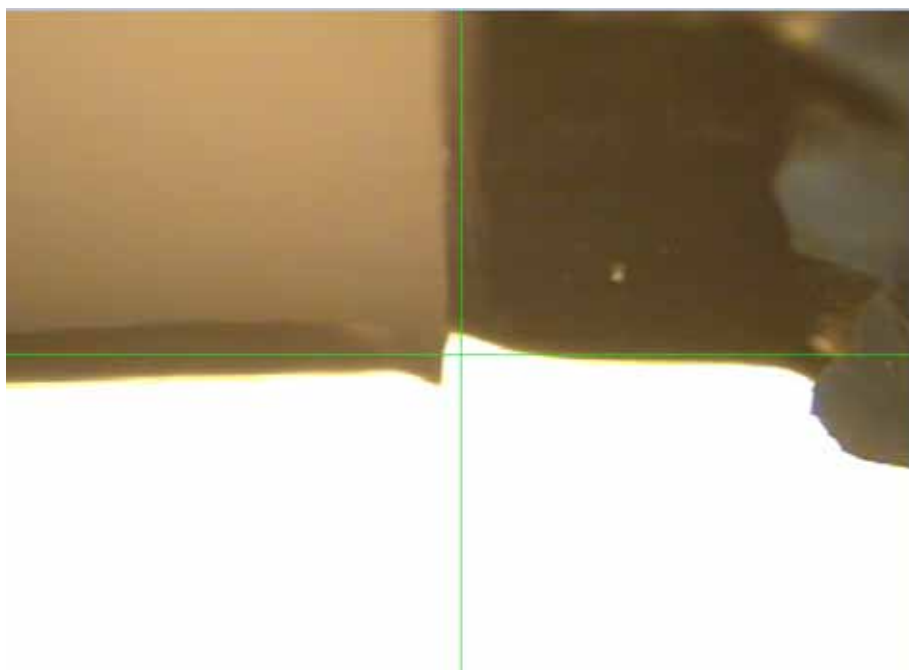


Figura 3 - Extremidade troquel/infraestrutura com zoom de 1.5 após utilização do auto-foco.

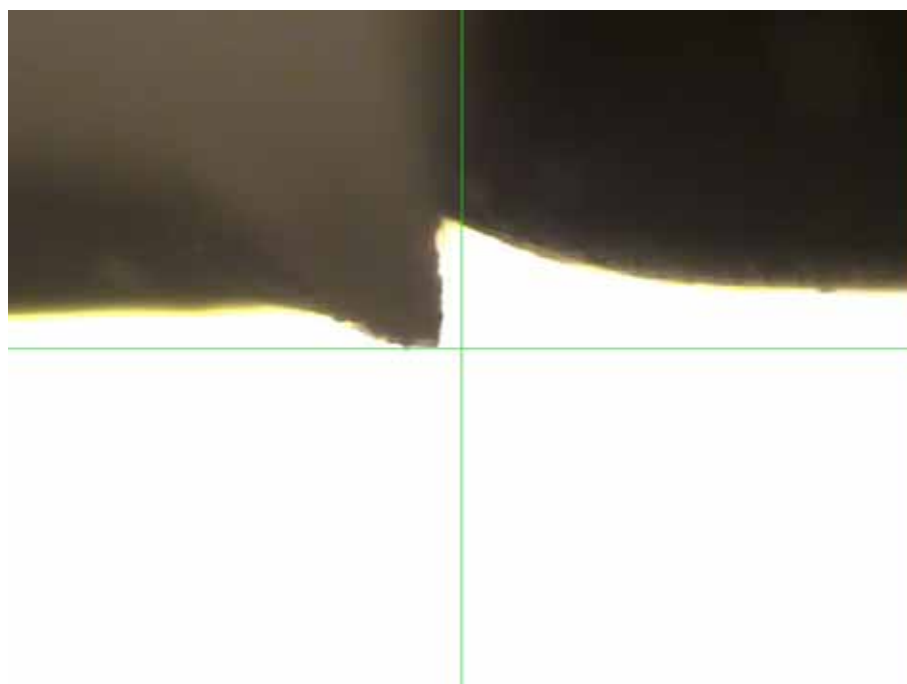


Figura 4 - Extremidade troquel/infraestrutura com zoom de 3.5 após utilização do auto-foco.

5º passo - Selecionamos a função de medição que calcula a distância perpendicular entre um ponto e uma reta, posteriormente colocamos a reta verde horizontal (já presente presente na tela) na extremidade do sobre ou sub-contorno, posteriormente marcamos um ponto no final do termino do troquel, seguido de dois pontos que coincidam com a reta citada anteriormente, os quais irão delimitar a reta que o sistema usará para o cálculo da DMH. O procedimento de colocar a reta verde horizontal na extremidade da infraestrutura visa padronizar uma reta que sempre tangencie a infraestrutura, sendo que os pontos realizados sobre a mesma devam marcar somente duas pequenas retas que a cruzem, pois assim saberemos que as marcações estão exatas. (figura 5 e 6)

6º passo - Após selecionados os pontos devemos executar o cálculo que resultará em um valor em milímetro. (figura 7)

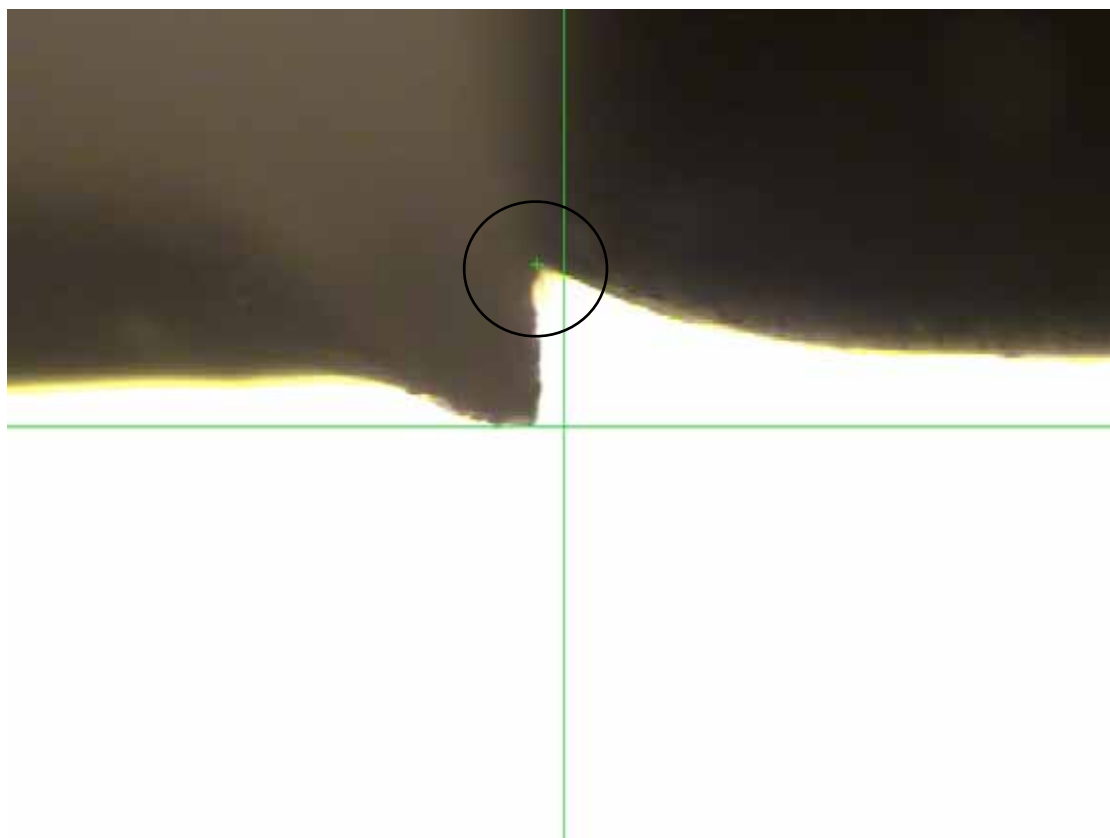


Figura 5 - Delimitação do final do termino do troque (pequena cruz verde)

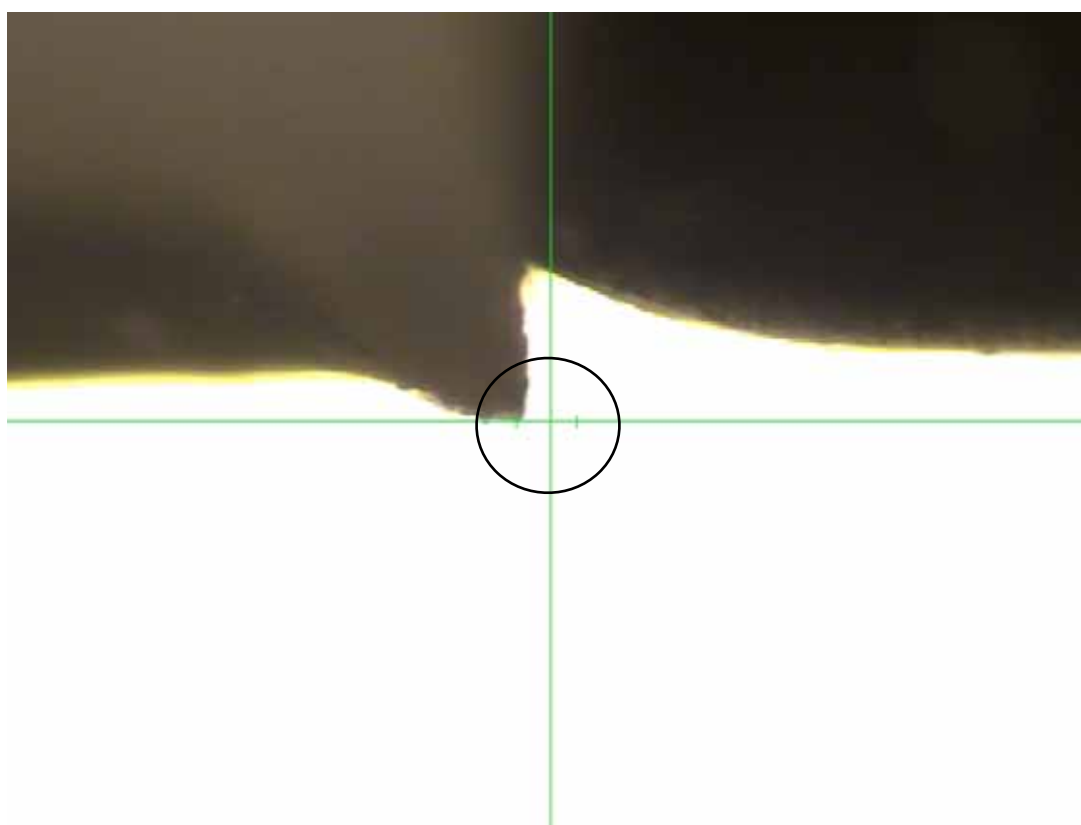


Figura 6 - Delimitação da reta (duas pequenas retas cruzando a reta horizontal)

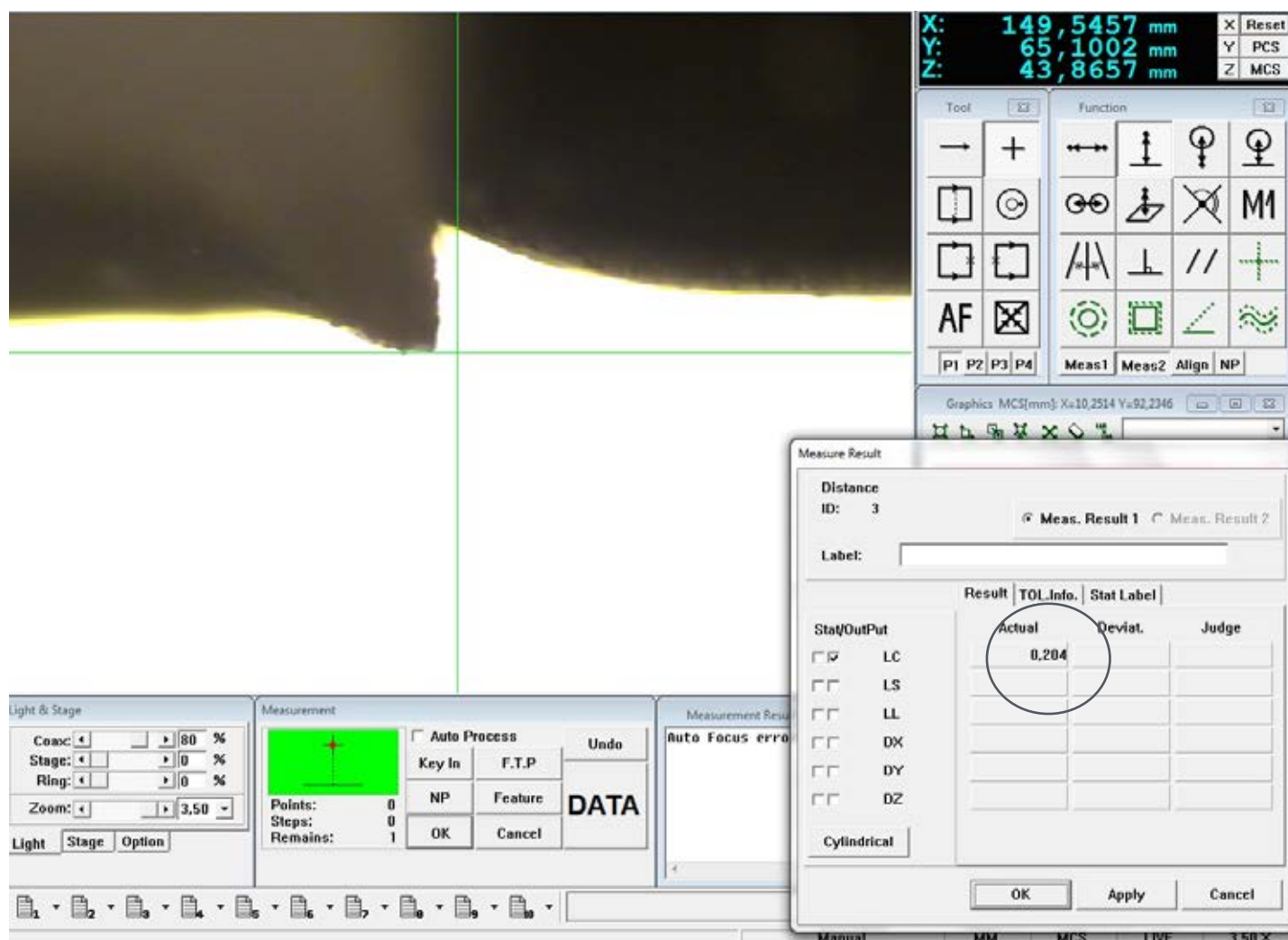


Figura 7 - Valor em milímetros após cálculo da distancia do ponto à reta.

7º passo - Devemos retornar ao ponto de origem e rotacionar o conjunto troquel/ infraestrutura até localizarmos o proximo ponto para medição e repetir todo o processo novamente até a leitura dos 8 pontos pré-determinados.



Anexo E



ANEXO E - Este anexo contém figuras ilustrando a maior e menor desadaptação positiva e negativa encontrada em cada elemento dentário.

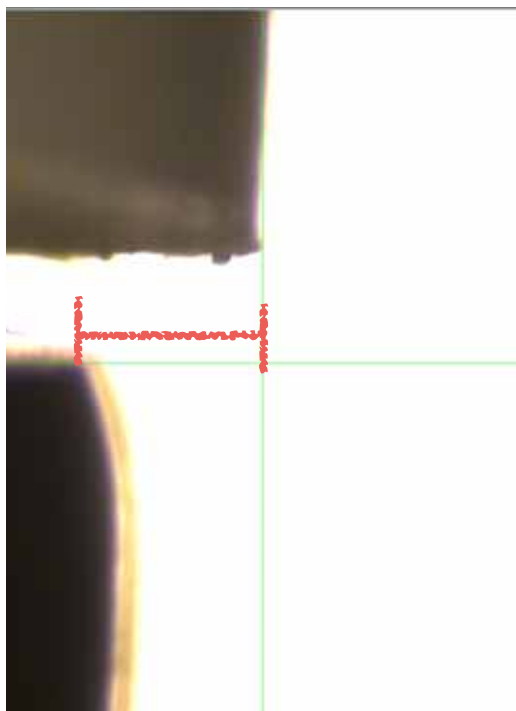


Figura 1 - Maior desadaptação marginal de sobre-contorno do molar (334 μm)

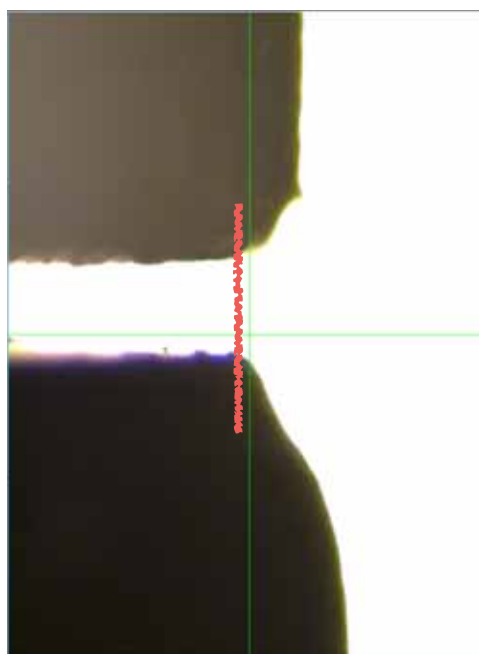


Figura 2 - Menor desadaptação marginal de sobre contorno do molar, no caso adaptado (0 μm)

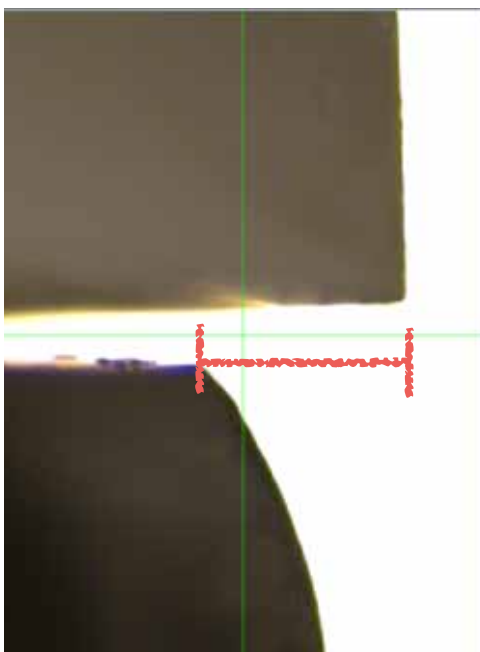


Figura 3 - Maior desadaptação marginal de sobre-contorno do pré-molar (421 μm)

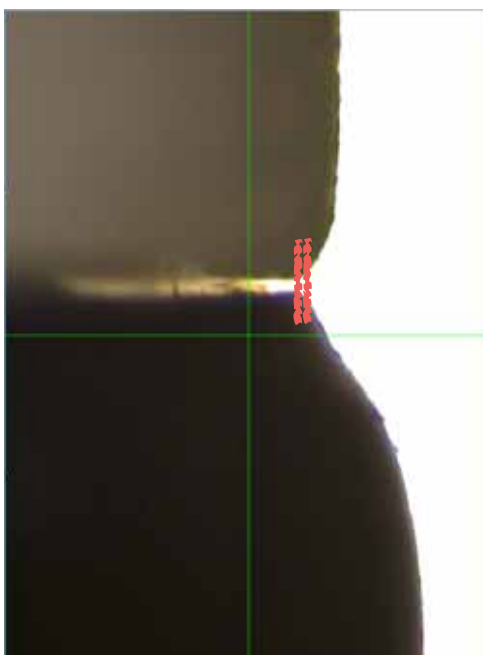


Figura 4 - Menor desadaptação marginal de sobre contorno do pré-molar (2 μm)

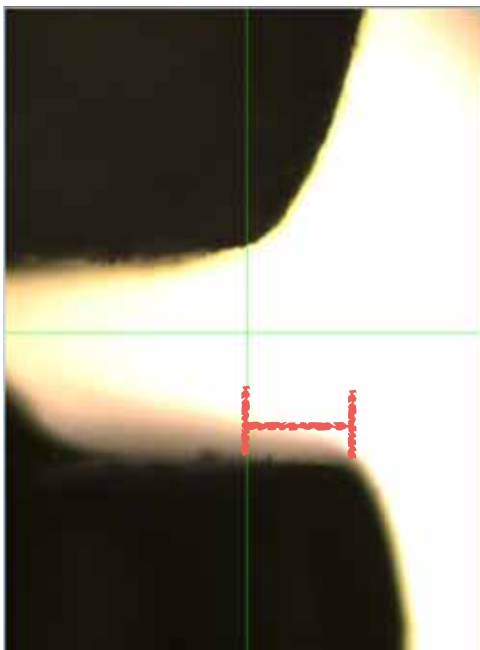


Figura 5 - Maior desadaptação marginal negativa do molar (-213 μm)



Figura 6 - Menor desadaptação marginal negativa do molar (-2 μm)



Figura 7 - Maior desadaptação marginal horizontal negativa do pré-molar (-132 μm)

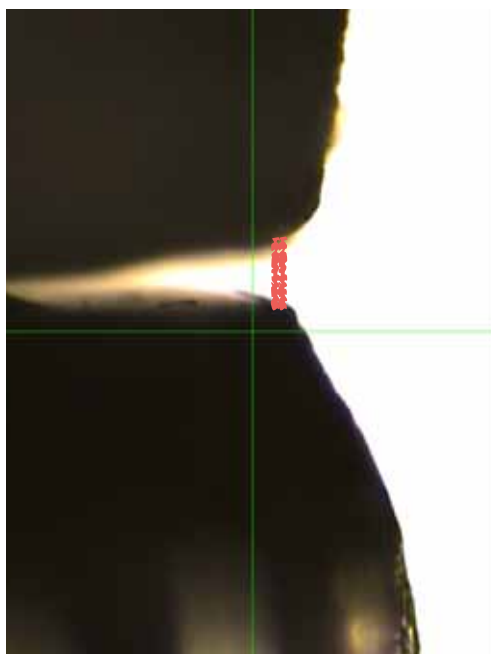


Figura 8 - Menor desadaptação marginal negativa do pré-molar (-2 μm)