

2009

TESE DE DOUTORADO

UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SANTA
CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM
ODONTOLOGIA

ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO EM
DENTÍSTICA

WWW.CCS.UFSC.BR/
POSODONTO

CAMPUS
UNIVERSITÁRIO -
TRINDADE -
FLORIANÓPOLIS- SC

TESE APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA COMO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE DOUTOR EM ODONTOLOGIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DENTÍSTICA.

ORIENTADOR:
PROF. DR. LUIZ NARCISO BARATIERI

CO-ORIENTADORES:
PROF. DR. ÉLITO ARAÚJO
PROF. DR. MED. DENT. DANIEL EDELHOFF (LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN)

FLORIANÓPOLIS, 2009

LEANDRO AUGUSTO HILGERT

INFLUÊNCIA DA COR DO SUBSTRATO, ESPESSURA E TRANSLUCIDEZ DA CERÂMICA
NA COR FINAL DE FACETAS LAMINADAS PRODUZIDAS COM O SISTEMA CEREC 3.

INFLUÊNCIA DA COLORAÇÃO DO SUBSTRATO, ESPESSURA E TRANSLUCIDEZ DA
CERÂMICA NA COR DE FACETAS LAMINADAS PRODUZIDAS COM O SISTEMA
CEREC INLAB.

LEANDRO AUGUSTO HILGERT

Este trabalho avaliou, *in vitro*, a influência de diferentes colorações de substrato, de espessuras e níveis translucidez de cerâmicas na cor final de facetas laminadas produzidas com o sistema CAD/CAM CEREC inLab. A avaliação colorimétrica foi realizada por um espectrofotômetro e pela observação de fotografias digitais. Relacionando-se os dois métodos de estudo foi possível definir um limite de aceitabilidade de diferença de cor.

A realização do doutorado contou com o apoio do CNPq (142966/2006-1) e da CAPES/DAAD (BEX2759/07-1), com estágio "doutorado-sanduíche" realizado na Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), em Munique, na Alemanha.

Orientador:
Luiz Narciso Baratieri, Dr.

Co-orientadores:
Élito Araújo, Dr.
Daniel Edelhoft, Dr. (LMU)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



LEANDRO AUGUSTO HILGERT

INFLUÊNCIA DA COLORAÇÃO DO SUBSTRATO, ESPESSURA E
TRANSLUCIDEZ DA CERÂMICA NA COR DE FACETAS
LAMINADAS PRODUZIDAS COM O SISTEMA CEREC INLAB.

FLORIANÓPOLIS
2009

LEANDRO AUGUSTO HILGERT

INFLUÊNCIA DA COLORAÇÃO DO SUBSTRATO, ESPESSURA E
TRANSLUCIDEZ DA CERÂMICA NA COR DE FACETAS
LAMINADAS PRODUZIDAS COM O SISTEMA CEREC INLAB.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração em Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri
Co-orientadores: Prof. Dr. Élio Araújo
Prof. Dr. Daniel Edelhoff

FLORIANÓPOLIS
2009

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina

H644 Hilgert, Leandro Augusto
Influência da coloração do substrato, espessura e
translucidez da cerâmica na cor de facetas laminadas
produzidas
com o sistema CEREC inLab [tese] / Leandro Augusto
Hilgert ; orientador, Luiz Narciso Baratieri. -
Florianópolis, SC, 2009.
181 f.: il., tabs., grafs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de
Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui bibliografia

1. Odontologia. 2. Facetas dentárias. 3. Cor.
4. Cerâmicas. 5. Espectrofotometria. I. Baratieri,
Luiz Narciso. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

LEANDRO AUGUSTO HILGERT

INFLUÊNCIA DA COLORAÇÃO DO SUBSTRATO, ESPESSURA E
TRANSLUCIDEZ DA CERÂMICA NA COR DE FACETAS LAMINADAS
PRODUZIDAS COM O SISTEMA CEREC INLAB.

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de DOUTOR EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DENTÍSTICA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de agosto de 2009.

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri
Orientador

Profa. Dra. Simone Beatriz Alberton da Silva
Membro

Prof. Dr. Glauco Fioranelli Vieira
Membro

Prof. Dr. Gilberto Müller Arcari
Membro

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior
Membro

Para minha família.



O presente trabalho foi idealizado em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina, sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Narciso Baratieri e co-orientação do Prof. Dr. Élio Araújo. As etapas laboratoriais foram executadas sob co-orientação do Prof. Dr. med. dent. Daniel Edelhoff, no Departamento de Prótese da Universidade Ludwig-Maximilians de Munique - Alemanha, onde o autor desta tese executou estágio de doutorando (“doutorado-sanduíche”) com bolsa DAAD/CAPES (Deutscher Akademischer Austauschdienst / Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – BEX2759/07-1) no período de Fevereiro a Dezembro de 2008.

AGRADECIMENTOS

Ao professor **Luiz Narciso Baratieri**, meu orientador de doutorado, pelas oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional e pessoal. Sua influência em minha formação vai muito além das discussões científicas relacionadas a este e outros tantos trabalhos. Agradeço pelos conselhos e, acima de tudo, pelas críticas construtivas. Críticas essas que colaboraram sobremaneira na construção (e aprimoramento) do meu jeito de ser e agir no meio acadêmico. Serei eternamente grato pela sua atenção e confiança. Muitíssimo obrigado por tudo, principalmente pelo estímulo (e constante exemplo) dado para que nós, seus alunos, trabalhássemos em busca de nossos sonhos. Conviver, trabalhar e aprender com o senhor era um dos meus sonhos. Um que já realizei.

Ao professor **Élito Araújo**, meu co-orientador, meu agradecimento especial pela excelente convivência e pelas constantes palavras de estímulo. Como é bom trabalhar com pessoas como o senhor, que valorizam o esforço e são transparentes e justas nas suas palavras e atitudes.

Ao professor **Sylvio Monteiro Junior**, meu orientador de mestrado, amigo e colega de futebol. O senhor é um exemplo de bom relacionamento com seus alunos. Não é segredo a enorme admiração que os estudantes lhe tributam. Eu sou um desses estudantes e sonho ser um professor como o senhor. Em poucas palavras, obrigado pela honra e felicidade de ter convivido com o senhor e ter compartilhado de sua amizade.

Aos professores **Mauro Amaral Caldeira de Andrada**, **Luiz Clóvis Cardoso Vieira** e **Hamilton Pires Maia**, professores do doutorado em Dentística da UFSC, meu mais sincero agradecimento pelas tantas vezes em que conversamos, discutimos, trocamos idéias sobre temas relacionados à Dentística, à Universidade ou ao simples cotidiano. Vocês são fontes abundantes de conhecimento e ajudam na formação dos seus alunos com simplicidade e carinho. Muito obrigado por tudo.

Aos professores **Édson Medeiros de Araujo Jr.**, **Gilberto Müller Arcari** e **Guilherme Carpena Lopes**, por tudo o que colaboraram na minha formação como profissional, pelo convívio excelente nas clínicas, pela amizade

demonstrada nas atitudes do dia-a-dia. Que muitos tenham a oportunidade de serem seus alunos. Felizes daqueles que, como eu, puderem se tornar seus amigos.

Aos professores e “colegas” de clínica de Graduação (Dentística e Clínica Integrada) **Cézar Alves de Andrade, João Roberto Stanford Lins, Cléo Nunes de Souza, Luis Antônio Miguel, Mirian Marly Becker, Alfredo Meyer Filho, Daltro Enéas Ritter, Mário Vinicius Zendron** e tantos outros, pela troca de ideias, conhecimentos, experiências e pelo convívio cotidiano agradável, que fez o estágio-docência tornar-se uma das melhores experiências do curso de pós-graduação.

Ao professor **Antônio Carlos Cardoso**, pela divertida convivência, pelas ideias no campo da oclusão, prótese e implantodontia e pela chance de participar em casos clínicos de seus livros.

Aos meus colegas de doutorado **Beatriz, Fábio, Fernando, Flávia, Jackeline, Jussara, Kazuza, Letícia, Luciana, Luís, Mônica e Tiago**, por tudo o que passamos juntos, experiências agradáveis e desgastantes, momentos de alegria e de tristeza, ocasiões de celebrações conjuntas e de desentendimentos. São essas experiências que nos moldam como pessoas e que nos fazem crescer e se desenvolver. Cada um de vocês participou de forma peculiar na história desse doutorado e teve uma grande importância em minha formação.

Um agradecimento especial aos meus grandes amigos e colegas **Tiago e Fernando** pela colaboração na execução de etapas desta tese.

Aos colegas do curso de mestrado **Gustavo e Lessandro**, com os quais continuo a cultivar uma grande amizade.

Aos amigos da turma de doutorado em Dentística 2004/2005, **Isana, Paula, Renata, Lizette, Naudy, Cláudia, Mary, Luis, Fabiano Araújo, Fabiano Marson e Sérgio**.

Aos amigos da turma de mestrado em Dentística 2006/2007, doutorado 2008/2009 e mestrado 2008/2009, em especial ao **Júnio, Marcelo, Max, Daniel e Eduardo**, com os quais tive o privilégio de conviver mais e de quem me tornei amigo.

A todos os **colegas das disciplinas do núcleo comum** do mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao meu grande amigo **Danilo Teixeira e sua família** (Kaká, Lucas e Tiago).

Ao **Nicolas Widmer**, colega e amigo, que tão bem me recebeu em Berna e com quem mantenho uma grande amizade, apesar da distância.

Aos meus amigos do tempo de Passo Fundo, **Daniel, Luciano, Glauton, Vinícius Graff, Vinícius Possamai, Lizandra, Paula e a tantos outros** que continuam a exercer grande importância em minha vida.

Ao amigo **José Luiz Fiorin**, pela amizade com nossa família e pelas constantes palavras de apoio.

Aos professores **Simone Beatriz Alberton da Silva, Cézár Augusto Garbin, José Roberto Vanni, Álvaro Della Bona** e outros mestres do período da graduação na UPF, pelo incentivo para iniciar a pós-graduação, por minha formação como cirurgião-dentista e pela duradoura amizade.

Aos **alunos da graduação da UFSC** nos anos de 2005, 2006 e 2007, pela oportunidade de aprender com vocês o exercício da docência e pelas inúmeras amizades construídas.

À **turma do PPR** das segundas-feiras à noite e **do futebol** das terças e quintas, grupos de amigos cujo bom-humor e irreverência ajudou, semana a semana, a dissipar os problemas e dificuldades em forma de boas risadas.

Aos colegas e amigos brasileiros do período na Alemanha, **Renato e Mariana, Tiago e Iara, Marcelo e Sílvia, Pedro e Bia, Daniel, Elias e demais bolsistas**, pela companhia, amizade e troca de experiências. Durante um ano vocês foram minha família mais próxima. Foi muito bom tê-los como companheiros nessa fase tão importante de minha formação profissional e pessoal.

Ao **Prof. Daniel Edelhoff, Prof. Wolfgang Gernet, Dr. Florian Beuer, ZT Josef Schweiger, ZT Marlis Eichberger, Frau Bernhardt, Frau Amann, Herr Erdelt e demais colegas e amigos do Departamento de Prótese da Universidade Ludwig-Maximilians de Munique**, por tudo o que fizeram por mim durante o período do doutorado-sanduíche. Meus agradecimentos

peçoais vem a seguir, em alemão (Danksagungen), para que vocês possam compreender a importância que tiveram nesse meu doutorado.

À secretária da Pós-Graduação em Odontologia **Ana Maria Frandalozo**, pela atenção, pelos favores e pela constante ajuda nos diversos momentos burocráticos do curso.

À **Dona Léa, à Dona Talita, ao Richard e ao Bruno**, pelo trabalho competente e pelo modo respeitoso e atencioso de colaborar no funcionamento do dia-a-dia das disciplinas de Dentística e Clínica Integrada da UFSC.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina**, na pessoa do seu atual coordenador Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini, agradeço a oportunidade de estudo e formação profissional.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** agradeço a bolsa de doutorado concedida no período de Dez/2006 a Dez/2007 (processo 142966/2006-1).

Ao **Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)** e à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** agradeço a bolsa de doutorado-sanduiche na Alemanha (processo BEX2759/07-1, Jan/2008 a Dez/2008).

À companhia **Ivoclar Vivadent**, na pessoa do senhor Thomas Völkel, agradeço a doação da maior parte dos materiais utilizados para a realização da presente tese.

Ao **Prof. Glauco Fioranelli Vieira** que prontamente aceitou participar da banca examinadora da tese ora apresentada, trazendo consigo muita experiência e conhecimento sobre o tema.

A todos que, por minha falha e esquecimento, não foram aqui citados, mas que fizeram parte importante em minha vida.

Meus agradecimentos especiais...

A **toda minha família, tios, tias, primos, primas, vó Nirley, meus saudosos avós Jacob, Pedro Lino e Amália**, por serem o núcleo ao redor do qual sempre circulou a minha vida. Desde pequeno sou um pouquinho de cada um de vocês. Obrigado pelo amor e carinho incondicional.

À **Ivone, ao Walter, à Nati e a toda família Souza**, pelo carinho, amizade e confiança.

À **Ana Luiza**, pelo carinho, apoio, afago, ternura, companhia... Por fazer de cada segundo que passamos juntos um momento especial. Você me completa e me faz muito feliz.

À minha irmã **Mariana**, pelo amor fraternal e companhia constante.

Aos **meus pais, Tânia e Gaston**, cuja vida se resume em realizar tudo o que está ao seu alcance para fazer seus filhos felizes. Vocês são meus ídolos. Eu amo muito vocês. Meu maior sonho é ter para meus filhos o significado e a importância que vocês têm para mim. Obrigado por tudo.

A **Deus**, pelo dom da vida e pelas pessoas e oportunidades que colocou em meu caminho. Muito obrigado.

DANKSAGUNGEN

An Professor Edelhoff und Familie. Sie haben mich nicht nur als Ihren Student, sondern vor allem als einen Freund aufgenommen. Ihre Aufmerksamkeit, Hingabe und Sorge, die während meines Studiums in konstanter Weise meiner Entwicklung und Wohlergehen hingerichtet war, erwies sich als ein Markenstein meines Aufenthalts in Deutschland. Ihre Fachkompetenz sowie Ihr ausgezeichneter Charakter sind der Grund, weshalb Sie die Hochachtung der anderen erfahren. So ist mein Dank Ihrer kompetenten wissenschaftlichen Studienbegleitung, den Ausflügen an den Wochenenden, den gemeinsamen Abendessen, Gesprächen, Biergartenbesuchen und so vielen weiteren angenehmen Augenblicken hingerichtet. Ihre Freundschaft ist eines der wertvollsten Dinge, die ich aus München mitnehmen konnte.

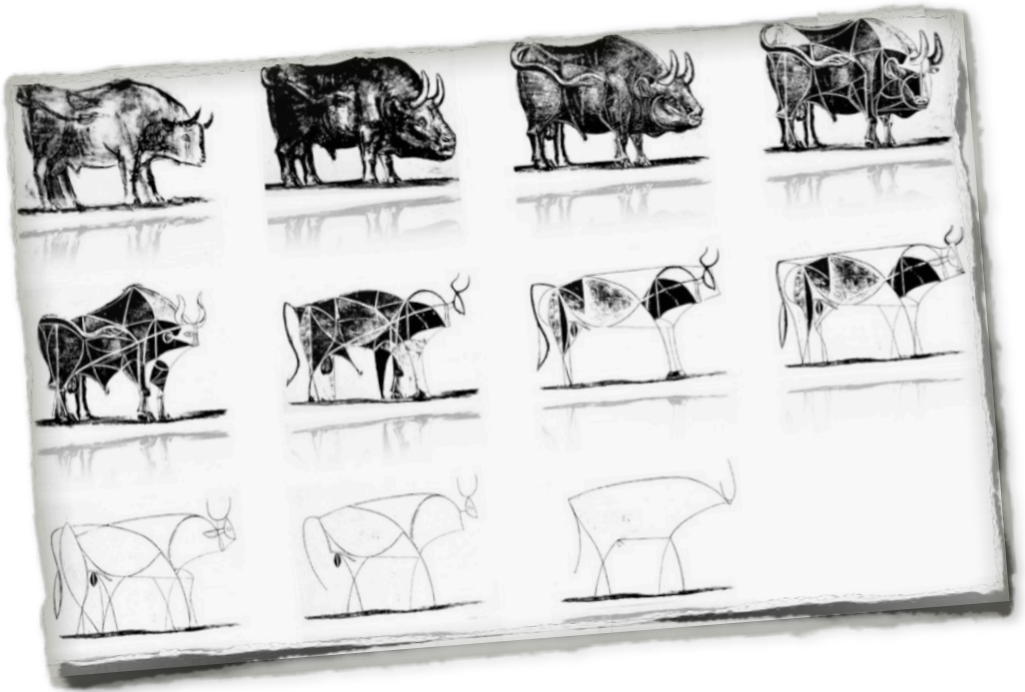
Den Freunden Florian Beuer, Josef Schweiger und Marlis Eicheberger danke ich für die unzähligen Male, in denen sie meine Zweifel über CAD/CAM, Keramiken und Laborproduktionsetappen von Restaurationen gelöst haben, sowie für ihre Unterstützung an der Ausarbeitung der vorliegenden Studienarbeit. Vor allem bedanke ich mich für das außerordentlich angenehme Miteinander sowie für die während dieser Zeit geschlossenen Freundschaften.

Mein Dank geht auch an Herrn **Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Gernet, Direktor der Zahnärztlichen Prothetik Abteilung der Ludwig-Maximilians-Universität München**, der mich neun Monate lang in seiner Abteilung aufnahm und mir eine der fantastischsten, im Bereich der Studiumumsetzung meiner Promotion existenten Forschungsstrukturen zur Verfügung stellte.

Ferner danke ich den Assistenten von Prof. Edelhoff, **Frau Bernhardt und Frau Amann, und auch Dr. Erdelt**, die ihr möglichstes taten, damit ich mich in München gut aufgenommen fühlte und mein Studienaufenthalt in Deutschland bestmöglich nutzen konnte. Vielen Dank für die erbrachte Zuneigung und Aufmerksamkeit.

Allen Assistenten und Mitarbeitern der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik danke ich für den gemeinsamen Alltag und für die stete Hilfe, die ich von allen erhalten habe. Vielen Dank.

ΕΠΪΓΡΑΦΕ



Le Taureau
Pablo Picasso

RESUMO

HILGERT, Leandro Augusto. Influência da coloração do substrato, espessura e translucidez da cerâmica na cor de facetas laminadas produzidas com o sistema CEREC inLab. 2009. Tese (Doutorado em Odontologia – área de concentração: Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O objetivo deste estudo *in vitro* foi investigar, espectrofotométrica e visualmente, a cor de facetas produzidas com um sistema CAD/CAM, com diferentes níveis de descoloração de substrato, espessuras de material e graus de translucidez das cerâmicas. Para isso, incisivos centrais superiores esquerdos de um modelo dental acrílico foram preparados para facetas com 0,4, 0,7 e 1,00mm de desgaste axial. Esses foram replicados em três diferentes colorações que simulavam substratos normal, escurecido e severamente escurecido. As facetas cerâmicas foram produzidas com o sistema CEREC inLab pelo método de correlação à anatomia hígida para cada tipo de preparo, com blocos dos materiais EmpressCAD HT (HT), EmpressCAD LT (LT) e EmpressCAD Multi (MU) e e.maxCAD HT (EH). Todas as restaurações receberam caracterização extrínseca e glazeamento padronizados. A união das facetas aos preparos foi simulada com um gel *try-in* padrão. As diferentes combinações de profundidade e preparo, coloração do substrato e cerâmica foram estandarizadamente fotografadas e tiveram sua cor mensurada por um espectrofotômetro clínico. As coordenadas de cor (CIELAB) instrumentalmente mensuradas foram comparadas às de uma restauração-referência (preparo normal, 0,7mm de espessura e cerâmica HT), para a determinação da diferença de cor (ΔE). As fotografias foram analisadas por 7 avaliadores que determinaram se a diferença de cor entre espécimes e restauração-padrão era aceitável ou inaceitável. Os resultados das análises espectrofotométrica e visual permitiram estabelecer um limite de aceitabilidade de diferença de cor para o estudo igual a $\Delta E=3,3$. Substratos normais foram restaurados de maneira aceitável com preparos conservadores (0,4mm) e cerâmicas translúcidas (HT, EH e MU). Substratos escurecidos obtiveram bons resultados com 0,4mm de espessura e cerâmica LT ou 0,7mm e cerâmicas MU e LT. O escurecimento severo só foi mascarado adequadamente com espessura de 1,0mm e cerâmica LT. Cor do substrato, espessura e grau de translucidez da cerâmica afetam significativamente a cor final de facetas laminadas. Cerâmicas menos translúcidas e preparos mais invasivos colaboram no poder de mascaramento das facetas sobre substratos escurecidos.

PALAVRAS-CHAVE: CAD-CAM; Cerâmicas; Facetas Dentárias; Cor; Espectrofotometria.

ABSTRACT

HILGERT, Leandro Augusto. Influence of stump shade, ceramic thickness and translucency on the color of CEREC inLab laminate veneers . 2009. Thesis (PhD in Dentistry – Operative Dentistry) – Graduate Program in Dentistry, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

The aim of this study was evaluating, spectrophotometric- and visually, the color of veneers fabricated by a CAD/CAM system, with different levels of stump discoloration, material thickness and translucency degrees of the ceramics. Acrylic upper-left central incisors of a dental model received veneer preparations with 0.4, 0.7 or 1.0mm of axial reduction and were reproduced in three different levels of discoloration, simulating normal, discolored and severely discolored stump shades. The ceramic veneers were produced by the CEREC inLab system using correlation mode. Milling blocks used were EmpressCAD HT (HT), EmpressCAD LT (LT), EmpressCAD Multi (MU) and e.maxCAD HT (EH). All restorations were standardly stained and glazed. Cementation was simulated with a standard try-in paste. The different combinations of preparation depth, stump shade and ceramic translucency degree were standardly photographed and analyzed by a clinical spectrophotometer. The measured CIELAB coordinates were compared to a reference-restoration (normal stump shade, 0.7mm thickness and HT ceramic) to determine the color difference (ΔE). The photographs were analyzed by seven observers that judged the color difference between test-specimens and reference-restoration acceptable or not. Results from instrumental and visual analysis allowed an acceptability threshold of $\Delta E=3,3$ to be determined for this study. Normal stump shades were acceptably restored with conservative preparations (0.4mm) and translucent ceramics (HT, MU and EH). Discolored stumps presented good results with 0.4mm/LT, and 0.7mm/MU or 0.7mm/LT. Severe discoloration was only masked by 1.0mm preparation and LT. Stump shade, thickness and translucency degree of the ceramic significantly affect the final color of laminate veneers. Less translucent ceramics and more invasive preparations increase the masking power of veneers on discolored substrates.

KEYWORDS: CAD-CAM; Ceramics; Dental Veneers; Color; Spectrophotometry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	29
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	35
2.1 FACETAS LAMINADAS CERÂMICAS SOBRE SUBSTRATOS ESCURECIDOS.....	35
3 PROPOSIÇÃO.....	59
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	63
4.1 PREPARAÇÃO DA RESTAURAÇÃO-REFERÊNCIA E DOS SUBSTRATOS SIMULADOS.....	63
4.2 PRODUÇÃO DAS FACETAS LAMINADAS CERÂMICAS.....	69
4.3 ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA COR.....	85
4.4 AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS.....	93
4.5 RELAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES ESPECTROFOTOMÉTRICA E VISUAL.....	99
5 RESULTADOS.....	103
5.1 ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA COR.....	103
5.2 AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS.....	117
5.3 RELAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES ESPECTROFOTOMÉTRICA E VISUAL.....	121
6 DISCUSSÃO.....	127
7 CONCLUSÕES.....	139
REFERÊNCIAS.....	143
APÊNDICES.....	153
APÊNDICE A - DADOS CRUS DA ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA	153
APÊNDICE B - DADOS CRUS DA AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS.....	164

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Estética. Conservadorismo tecidual. Procedimentos adesivos. Restaurações cerâmicas. Sistemas automatizados para a confecção de restaurações dentárias. Diversos são os tópicos de destaque, as verdadeiras manchetes dentro da Odontologia Restauradora na atualidade.

É inquestionável a afirmação de que a procura por procedimentos que tornem os sorrisos mais belos tem apresentado um expressivo crescimento ao longo das últimas décadas. Acompanhando o progresso da assim chamada Odontologia Estética, desenvolveu-se dentro da comunidade odontológica uma tendência à realização de procedimentos minimamente invasivos, ou seja, que não requeiram para sua realização, preparos dentários agressivos, feitos às custas de tecido dental sadio. A conscientização dos pacientes dos benefícios da manutenção da estrutura dos dentes naturais e dos procedimentos de menor invasividade também colaborou para que determinados procedimentos restauradores, como as facetas laminadas de porcelana, obtivessem destaque no cenário atual da Odontologia.

Facetas laminadas cerâmicas apresentam-se como uma possibilidade restauradora estética conservadora, que exige um preparo dentário reduzido, principalmente quando comparado às coroas totais. O aperfeiçoamento de sua técnica de confecção é marcado pelo desenvolvimento e entendimento dos protocolos e materiais que conferem união adesiva entre os tecidos dentários e os materiais cerâmicos. Restaurações estéticas e facetas de porcelana têm sua história intimamente ligada ao advento da Odontologia Adesiva.

Os materiais cerâmicos são amplamente utilizados para a confecção de restaurações dentárias e apresentam como características gerais uma boa resistência ao desgaste, manutenção de lisura superficial, brilho e cor, alta aceitabilidade biológica, possibilidade de obtenção de excelentes padrões estéticos e de mimetização de algumas interessantes características físico-mecânicas do esmalte dentário. O processamento de diversos materiais restauradores vem sendo, há alguns anos, revolucionado pela utilização de sistemas CAD/CAM (*computer-aided-design/ computer-aided-manufacturing*).

Tais tecnologias computadorizadas possibilitam o planejamento e a produção das restaurações com o uso de processos informatizados que culminam com a usinagem da peça protética em um bloco de material restaurador industrialmente pré-fabricado. A standardização e automatização de processos, desde a fabricação do bloco de material restaurador até a usinagem da restauração, empresta uma maior confiabilidade à estrutura intrínseca das restaurações produzidas com o auxílio da tecnologia CAD/CAM, o que tende em resultar em uma taxa reduzida de insucessos clínicos.

As facetas laminadas cerâmicas estão indicadas para os casos onde exista a necessidade de alteração de cor ou de forma das faces vestibular e incisal de dentes anteriores e pré-molares. Quando utilizadas sobre substratos escurecidos, as facetas necessitam apresentar um equilíbrio entre sua capacidade de mascarar o substrato e o resultado estético final. Um aumento da espessura da restauração e o emprego de cerâmicas de maior opacidade colaboram no mascaramento. Porém, um aumento de espessura incorre, obrigatoriamente, em um preparo dentário mais invasivo, que reduz a quantidade de esmalte disponível para os procedimentos adesivos, diminuindo, assim, a expectativa de sucesso clínico da faceta de porcelana. Cerâmicas demasiadamente opacas são incapazes de simular o comportamento óptico do esmalte dentário que é caracterizado pela sua translucidez, emprestando às restaurações um aspecto artificial, esteticamente desagradável.

O mercado de produtos odontológicos disponibiliza, atualmente, uma miríade de sistemas cerâmicos com diferentes graus de translucidez, indicados para a produção de facetas laminadas de porcelana. Faltam, entretanto, estudos que simulem situações clínicas de uso de tais sistemas de forma a apresentar, de maneira menos empírica, a melhor relação existente entre profundidade de preparo, translucidez do material restaurador e coloração do substrato dentário.

Estabelecer parâmetros de cor e aceitabilidade estética de diferentes combinações de espessuras e graus de translucidez de facetas laminadas de porcelana produzidas por um sistema CAD/CAM sobre substratos de distintas colorações é o objetivo do presente estudo, realizado junto à linha de pesquisa

“Análise das propriedades físicas, químicas, biológicas e estéticas de materiais”, constante do Edital do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

FUNDAMENTAÇÃO
TEÓRICA

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FACETAS LAMINADAS CERÂMICAS SOBRE SUBSTRATOS ESCURECIDOS

A aparência dos elementos dentais é um fator de grande e crescente importância para a maioria da população. Dentre os elementos que compõem a estética do sorriso, a cor dos dentes é de grande relevância.¹⁻³ O escurecimento dental pode ter inúmeros fatores causais, como a absorção de pigmentos da dieta, má formação dental, fluorose, manchamento por tetraciclina, hemorragias pulpares, pigmentos provenientes de materiais obturadores e restauradores, deposição de dentina secundária e terciária, redução da espessura do esmalte, entre outros.^{2,4} O escurecimento, de acordo com sua etiologia, pode ocorrer em inúmeros dentes ou em elementos isolados.

O primeiro passo no tratamento da descoloração dental é o diagnóstico do fator causal, o que pode muitas vezes ser difícil, devido à multifatorialidade da etiologia do escurecimento. Entretanto, um resultado previsível do tratamento só será possível com um adequado controle do fator etiológico.³

De forma geral, quando a estrutura dental é íntegra ou parcialmente íntegra, principalmente no que se refere à face vestibular, os tratamentos de eleição para a escurecimento dental são a profilaxia e o clareamento dental. A remoção de pigmentos aderidos a superfície pela execução de uma diligente profilaxia pode alterar significativamente a cor dos elementos dentais e deve ser procedimento padrão antes de qualquer intervenção odontológica eletiva. O clareamento dental, com o uso de peróxido de hidrogênio como elemento ativo, é capaz de clivar por oxidação moléculas cromógenas, reduzindo o tamanho de suas cadeias e, por consequência, aumentando o valor e diminuindo o croma dos elementos dentais clareados.⁵ Assim como a descoloração pode ocorrer em vários dentes ou em elementos isolados, o clareamento pode ser executado de acordo com diferentes e inúmeras técnicas, que se dividem entre as para dentes vitais e as para dentes não-vitais. De forma geral, o clareamento é uma tratamento não-invasivo, com baixo custo, se comparado aos tratamentos restauradores, e que se mostra eficiente em uma grande parcela dos casos.^{1-3,5} Pela sua natureza conservadora pode-se afirmar

que o clareamento dental é o primeiro tratamento de escolha quando apenas o escurecimento dental é o motivo que ocasiona a procura por um tratamento.^{3,5}

Entretanto, em algumas situações clínicas, além do escurecimento dental, pode existir a necessidade de se alterar a forma dos elementos escurecidos, podem já existir restaurações em suas faces vestibulares, pode o clareamento ter sido irresponsivo ou não ter obtido completo sucesso. Nesses casos, são necessários tratamentos restauradores. Entre as técnicas utilizadas para quando a totalidade da superfície vestibular necessita ser recoberta destacam-se as facetas e as coroas.

A decisão restauradora entre facetas e coroas é de extrema relevância no que se refere ao “custo biológico” dos preparos requeridos. Edelhoff e Sorensen⁶ simularam diversos tipos de preparo em dentes anteriores artificiais e, através de análise termogravimétrica, mostraram que a redução dental necessária para um preparo de faceta fica entre 16,6 e 30,2% do peso da coroa dental, enquanto um desgaste entre 62,8 e 72,1% é necessário para preparar uma coroa. Um dos grandes trunfos que alavancaram o sucesso das facetas é seu caráter conservador quando comparado às coroas.⁶⁻⁹ Facetas permitem preservar a face palatal, que é de extrema importância na distribuição dos esforços oclusais e consequente resistência do elemento dental.⁹ A preservação tecidual respeita o princípio de possibilidade e facilidade de reintervenção¹⁰ para que, no insucesso futuro da restauração (tempo de vida-útil da restauração), que é muito provável em pacientes jovens, existam condições de realizar um novo tratamento sem que, devido a uma extensa destruição dental, exista a necessidade de utilização de técnicas mais complexas ou a perda do elemento dental.

Facetas podem ser executadas pela técnica direta com resinas compostas¹¹ ou pela técnica indireta, com compósitos¹² ou cerâmicas.^{9,13-15} Uma vez que facetas substituem a porção visível do esmalte com um material restaurador, e a remoção do esmalte vestibular afeta sensivelmente a biomecânica do elemento dental, é importante, segundo princípios da biomimética, que o material restaurador apresente características similares ao esmalte dental.⁹ Há trabalhos que demonstram que o comportamento mecânico do dente restaurado com facetas cerâmicas é similar ao do elemento dental que apresenta o esmalte hígido.¹⁶⁻¹⁷ Além de propriedades físico-mecânicas como módulo de elasticidade e coeficiente de expansão térmica

linear similares ao esmalte, as cerâmicas apresentam maior estabilidade de cor, lisura superficial, manutenção de brilho e biocompatibilidade quando comparadas às resinas compostas.¹⁸

As facetas cerâmicas, para seu sucesso, dependem de uma ótima união ao substrato dentário. Tal união e, conseqüentemente, o início da utilização da técnica de facetas laminadas só foram possíveis com o desenvolvimento de técnicas adesivas, marcadas pelos trabalhos de Buonocore¹⁹ - que descreveu o condicionamento ácido do esmalte-, de Bowen²⁰ - que formulou a base das resinas compostas (utilizada nos adesivos e cimentos resinosos atuais) -, de Simonsen e Calamia²¹ e de Horn²² - que desenvolveram o conceito de condicionamento ácido de superfícies cerâmicas -.

Facetas cerâmicas (produzidas com cerâmicas condicionáveis) tratadas com ácido fluorídrico em concentrações aproximadas entre 5 e 10%, por um tempo que varia de acordo com o tipo de material e a concentração do ácido, têm sua superfície condicionada de maneira análoga ao que ocorre no esmalte tratado com ácido fosfórico. A área de união é aumentada, assim como a energia livre de superfície. Além disso, uma superfície rica em sílica é exposta e tratada pela aplicação de um agente silano, que por meio da formação de ligações covalentes chamadas pontes siloxânicas, coopera na união entre a matéria inorgânica da cerâmica e a matriz orgânica do sistema adesivo e das resinas de cimentação.²³⁻²⁵ Essa soma de fatores facilita sobremaneira o molhamento e a infiltração do adesivo e do cimento resinoso na subsuperfície cerâmica, onde, após a polimerização, é promovida adesão por embricamento micromecânico. A adesão na interface entre cerâmicas condicionáveis por ácido fluorídrico e cimentos resinosos é considerada boa e confiável.²⁶

A maior atenção em relação à efetividade dos procedimentos adesivos deve ser tomada na interface dente/cimento resinoso. O substrato dental pode apresentar áreas em esmalte ou em dentina, bem como podem ainda existir regiões previamente restauradas com resinas compostas. A capacidade dos sistemas adesivos de promoverem adesão a esses distintos tecidos e materiais é diferenciada. A adesão ao esmalte condicionado com ácido fosfórico é a mais confiável e duradoura, enquanto diversos são os estudos que afirmam que a adesão à dentina é inferior e se deteriora com o passar do tempo.²⁷⁻³¹ A adesão a restaurações de compósitos preexistentes varia de acordo com o tratamento superficial conduzido.³²

Além disso, dentina e resina compostas apresentam um módulo de elasticidade mais baixo, muito inferior ao do esmalte, o que confere uma menor rigidez da estrutura remanescente nos casos em que há uma perda maior do esmalte dental.^{9,33}

O sucesso clínico de facetas cerâmicas é alto. Diversos são os trabalhos que atestam tal afirmação. A tabela 1 apresenta estudos clínicos, seus períodos de observação e as taxas de sucesso obtidas.

Tabela 1 - Estudos clínicos com facetas laminadas cerâmicas

Autores	Ano de publicação	Período de estudo	Taxa de sucesso
Fradeani ³⁴	1998	até 6 anos	98,8%
Magne et al. ³⁵	2000	4,5 anos	100%
Aristidis e Dimitri ³⁶	2002	5 anos	98,4%
Peumans et al. ³⁷	2004	10 anos	92%(5 anos) 64% (10 anos)
Wiedhahn ³⁸	2005	9 anos	94%
Fradeani et al. ³⁹	2005	12 anos	94,4%
Layton e Walton ⁴⁰	2007	até 16 anos	96±1%(5 a 6 anos) 93±2%(10 a 11 anos) 91±3%(12 a 13 anos) 73±13%(15 a 16 anos)

Analisando os artigos da tabela 1, é possível observar que os autores citam, entre fatores que colaboraram na incidência de falhas, a presença de grandes áreas expostas de dentina e a presença de restaurações de resina composta. Tal informação, quando relacionada às anteriormente mencionadas limitações da interface dente/cimento resinoso na ausência de uma superfície de esmalte, reforça a necessidade de preparos conservadores, de pouca profundidade, que não removam a totalidade da espessura do esmalte. Há inclusive autores que apontam como contra-indicadas (contra-indicação relativa) a realização de facetas cerâmicas na impossibilidade de preservar

esmalte, especialmente nas margens do preparo.⁴¹ Especula-se que o desenvolvimento contínuo dos sistemas adesivos e das técnicas de uso (como o selamento dentinário imediato) possam promover, atualmente, um maior sucesso na adesão à dentina e, por consequência aumentar o sucesso clínico de restaurações essencialmente adesivas como as facetas laminadas cerâmicas.^{9,42-44} Pese-se que, existindo realmente uma necessidade restauradora, a contra-indicação de facetas cerâmicas exigirá a adoção de procedimentos muito mais invasivos, como coroas totais. Daí a necessidade de expandir-se o leque de indicações das facetas, desde que seja possível fazê-lo associando a conservação de estrutura dental a um alto índice de sucesso clínico. Uma faceta invasiva pode ser ainda considerada um tratamento conservador, visto que uma coroa total requer o sacrifício de maior quantidade de estrutura dental.

Magne e Belser⁹ classificam as indicações das facetas laminadas cerâmicas em três tipos, seguidos de seus subtipos:

Tipo I: Dentes resistentes ao clareamento

Tipo IA: Descoloração por tetraciclina graus III e IV.

Tipo IB: Dentes não responsivos ao clareamento .

Tipo II: Grande modificações morfológicas

Tipo IIA: Dentes conóides.

Tipo IIB: Fechamento de diastemas ou triângulos interdetais.

Tipo IIC: Aumento do comprimento e proeminência incisal.

Tipo III: Restaurações extensas em adultos

Tipo IIIA: Fraturas coronais extensas.

Tipo IIIB: Extensa perda de esmalte por erosão e desgaste.

Tipo IIIC: Má-formações congênicas ou adquiridas generalizadas.

Há autores que afirmam que o tratamento com facetas laminadas em casos do tipo I são os mais difíceis em relação à obtenção de uma adequada e esteticamente agradável profundidade de cor da restauração.^{9-10,13,45}

Uma vez que o esmalte, que é o tecido dental “substituído” pelas facetas, apresenta alta translucidez, os materiais restauradores utilizados para a confecção de laminados são, de maneira geral, também translúcidos. Tal característica de relação com a luz procura mimetizar o comportamento óptico da estrutura dental natural, proporcionando profundidade de cor e naturalidade às restaurações.^{15,41}

Quando há a necessidade de se mascararem fundos escuros, é preciso utilizar uma ou mais das seguintes opções: cerâmicas menos translúcidas,^{9,45-46} maior espessura de material restaurador,^{14-15,18,41} agentes cimentantes de elevada opacidade,^{8,49} infraestruturas cerâmicas de baixa translucidez recobertas por cerâmicas estratificadas,⁴⁸⁻⁴⁹ entre outras. Realizar o mascaramento do fundo escurecido sem tornar a restauração excessivamente opaca é um grande desafio.

Existe uma relação inversamente proporcional entre a espessura de um material e seu grau de translucidez. Quanto mais espesso um material translúcido, maior sua capacidade de mascaramento, até que seja atingida uma determinada espessura, chamada de espessura óptica infinita, na qual o fundo não mais exerce influência sobre a cor de superfície, ou seja, o mascaramento é total.⁵⁰ Essa afirmação é decorrente da teoria de Kubelka-Munk, que afirma que a espessura óptica infinita de um determinado material varia de acordo com sua espessura e seus índice de difusão e absorção para um determinado comprimento de onda do espectro luminoso.⁵¹

Assim, aplicando-se a idéia básica da teoria de Kubelka-Munk na restauração de dentes escurecidos, pode-se afirmar que: 1. um material restaurador odontológico translúcido pode apresentar bom mascaramento, desde que utilizado em maior espessura. 2. a redução do grau de translucidez do material restaurador colabora para que a espessura óptica infinita seja menor.

Entretanto, novamente é preciso observar que o aumento de espessura de um material restaurador requer, na maioria dos casos, um preparo mais invasivo, que remove estrutura dental sadia e expõe dentina. Além disso, materiais restauradores excessivamente opacos não apresentam um resultado estético agradável devido ao comportamento óptico contrário ao do esmalte.

Mesmo com taxas de sucesso inferiores a facetas pouco invasivas, preparos mais agressivos também acumulam resultados aceitáveis em avaliações clínicas, como no trabalho de Guess e Stappert.⁵² Some-se a isso o já comentado desenvolvimento contínuo que tem ocorrido no campo dos materiais e das técnicas adesivas, como a sugestão do selamento dentinário imediato, que seria capaz de potencializar a adesão à dentina em relação às técnicas de aplicação convencional.⁴²⁻⁴⁴ Não obstante, sempre que possível, deve-se realizar o preparo menos invasivo possível, preservando ao máximo a

integridade do esmalte. O sucesso do tratamento com facetas sobre substratos escurecidos parece residir no equilíbrio entre profundidade de preparo e opacidade dos materiais restauradores.

A definição do material restaurador capaz de mascarar o substrato menos luminoso de um elemento dental escurecido exige familiaridade com as características de tais materiais. No caso de facetas laminadas cerâmicas, é preciso que o cirurgião-dentista conheça os sistemas cerâmicos disponíveis, seja para a fabricação da peça cerâmica no laboratório de prótese dental, seja para a confecção de restaurações “*chairside*” em consultório, no caso de alguns sistemas de produção automatizada de restaurações (CAD/CAM).^{38,53}

Quando as restaurações são produzidas em laboratório, é mister informar ao técnico a coloração de fundo do preparo.^{9,14-15,54} Fotografias são muito úteis, desde que esteja presente na imagem uma referência de cor conhecida, como um elemento de uma escala de cor. Existem escalas de cor e materiais especiais específicos para realizar a transferência de informação cromática de substratos. O “Natural Die Material” (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) e o Vita Simulate (Vita Zahnfabrik, Alemanha) apresentam uma miríade de cores que podem ser reproduzidas em laboratório na forma de troquéis, permitindo ao técnico em prótese dental simular o fundo escuro e observar se a restauração está realizando o mascaramento necessário.¹⁵

Entre os principais materiais cerâmicos para a fabricação de facetas laminadas e suas respectivas técnicas de uso, destacam-se:

1. Cerâmicas feldspáticas convencionais

1.1 Aplicadas sobre troquéis refratários, lâminas de platina, infraestruturas ou restaurações cerâmicas.

As cerâmicas apresentam-se em forma de pó, aglutinado por líquido. Massas opacas, de dentina, de efeito e de esmalte são aplicadas de maneira estratificada sobre lâmina de platina ou troquel refratário e levadas ao forno para a sinterização. A possibilidade de utilizar massas com diferentes graus de translucidez dá ao técnico em prótese dental uma grande gama de recursos para mascarar fundos escurecidos com massas opacas e recuperar sobre elas,

com massas mais translúcidas, o efeito óptico de profundidade de cor, emprestando naturalidade às restaurações.^{9,15} Todavia, requer-se do técnico grande habilidade e carga laboral, em um trabalho praticamente artístico.⁵⁵ Além disso, as propriedades mecânicas das cerâmicas feldspáticas convencionais são menos favoráveis que as demais, apresentando resistência flexural média ao redor de 60 MPa.⁵⁶ As cerâmicas feldspáticas convencionais estratificadas podem ainda ser utilizadas no aprimoramento estético de facetas laminadas cerâmicas compatíveis fabricadas por usinagem ou injeção, ou ainda na estratificação sobre infraestruturas de cerâmicas óxidas.

1.2 Usinadas por sistemas CAD/CAM.

Cerâmicas feldspáticas convencionais podem também ser utilizadas na forma de blocos pré-fabricados usinados por sistemas CAD/CAM, como as cerâmicas VITA MarkII, VITA Triluxe e VITA Esthetic Line (VITA Zahnfabrik, Alemanha) e Sirona CEREC Blocs (Sirona, Alemanha). Esses materiais são disponibilizados em diferentes cores e em níveis de translucidez variados.⁵⁷ Devido ao processo de sinterização industrial acredita-se que os materiais para processamento CAD/CAM apresentam maior homogeneidade intrínseca e, portanto, menor incidência de problemas originados por falhas estruturais das restaurações. A resistência flexural das cerâmicas feldspáticas usinadas é de aproximadamente 100 MPa.⁵⁸ O aprimoramento estético das restaurações CAD/CAM pode ser realizado pelos processos de caracterização extrínseca com pigmentos cerâmicos e glaze,⁵⁹ bem como pela técnica do *cut-back*, na qual os terços incisal e parte do médio-vestibular da restauração usinada são desgastados e reconstruídos com a estratificação de cerâmicas aplicadas por técnicas convencionais.⁶⁰

1.3 Injetadas sob calor e pressão

Com cerâmicas feldspáticas convencionais há ainda a opção de se utilizarem lingotes cerâmicos que são fundidos e injetados em um revestimento que contém o molde de um enceramento, conforme a técnica da “cera perdida”. As restaurações fabricadas por tal método são monocromáticas, pois são fabricadas a partir de um único lingote. Para que sua estética seja individualizada são utilizados procedimentos de caracterização extrínseca ou estratificação de cerâmicas nos terços incisal e médio-vestibular (*cut-back*). Um

exemplo de material é a cerâmica Vita PM9 (Vita Zahnfabrik, Alemanha), que disponibiliza lingotes com diferentes níveis de translucidez e variadas combinações de valor, matiz e croma.⁶¹

2. Cerâmicas vítreas

As cerâmicas vítreas diferenciam-se, de maneira simplificada, das feldspáticas convencionais pela forma como se origina sua estrutura cristalina. Nas cerâmicas vítreas, a estrutura cristalina é estimulada a “crescer” (enucleação e aumento de volume dos cristais) no interior da estrutura amorfa por meio de um tratamento térmico conhecido por *ceraming*, que promove uma cristalização controlada (devitrificação).⁶² De acordo com a formulação da cerâmica e o tipo de tratamento térmico, desenvolvem-se diferentes tipos e tamanhos de cristais, que afetam diversas propriedades físico-mecânicas e ópticas do material.⁶³ Nas cerâmicas feldspáticas convencionais, as estruturas cristalinas não são produzidas pela cristalização induzida por tratamento térmico, mas adicionadas já na forma de cristais.

2.1 Aplicadas sobre troquéis, lâminas de platina ou infraestruturas cerâmicas.

Cerâmicas vítreas com cristais de fluorapatita (eg., e.maxCeram e d.Sign, ambas da Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) são apresentadas na forma de pó, aglutinado por líquido, e sinterizadas em forno. Massas cerâmicas com diferentes graus de translucidez, cromas e matizes, bem como massas de efeito possibilitam ao ceramista construir facetas laminadas sobre troquéis refratários ou lâminas de platina, ou, existindo compatibilidade (principalmente no que se refere ao coeficiente de expansão térmica linear), recobrir infraestruturas cerâmicas e aprimorar a estética de restaurações cerâmica pela técnica do *cut-back*. O método de aplicação é similar ao das cerâmicas feldspáticas convencionais.¹⁵ As principais diferenças encontram-se na formulação e características da cerâmica.⁶⁴

2.2 Injetadas sob calor e pressão:

Existem cerâmicas vítreas apresentadas comercialmente em lingotes cerâmicos que são fundidos e injetados em um revestimento no qual a forma da

restauração foi previamente definida por um enceramento, na técnica conhecida por “cera perdida”.⁶² Os lingotes cerâmicos são disponibilizados em diferentes graus de translucidez, matiz e croma, porém as restaurações injetadas são monocromáticas, pois utilizam o material de apenas um lingote. Isso gera uma limitação estética, que deve ser compensada pelo uso de pigmentos cerâmicos e glaze, na técnica conhecida como caracterização extrínseca, ou pela redução do terço incisal e parte da face vestibular do terço médio, criando um espaço no qual são estratificadas cerâmicas de cobertura específicas, técnica esta denominada de *cut-back*.⁶⁵⁻⁶⁶ Dois exemplos comerciais de sistemas cerâmicos vítreos injetados são o Empress e o e.maxPress. O primeiro apresenta como característica uma estrutura cristalina uniforme de cristais de leucita e uma resistência flexural média ao redor de 160MPa.⁶⁵ O e.maxPress tem estrutura cristalina de cristais de dissilicato de lítio e resistência flexural média ao redor de 360MPa.⁶⁶

2.3 Usinadas por sistemas CAD/CAM.

Para o processamento por tecnologia CAD/CAM existem blocos para usinagem de cerâmicas vítreas, também disponíveis em diferentes níveis de translucidez, matiz e croma. Novamente, as restaurações são usinadas a partir de um só bloco, ou seja, são monocromáticas, exceção feita a alguns blocos que apresentam uma variação gradual de translucidez e croma, que permite produzir peças cerâmicas com maior saturação e menor translucidez na cervical e menor croma e maior translucidez na incisal (eg., EmpressCAD Multi, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). As restaurações usinadas podem ser aprimoradas esteticamente pela caracterização extrínseca ou pela técnica do *cut-back*.⁶⁷ Destacam-se nesse grupo de materiais as cerâmicas vítreas com estrutura cristalina de leucita (família EmpressCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; e, Paradigm C, 3M ESPE, St. Paul, EUA) e as cerâmicas vítreas com estrutura cristalina de dissilicato de lítio (família e.maxCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Os blocos cerâmicos reforçados por leucita são usinados em seu estágio final de cristalização e apresentam resistência flexural média de 160MPa.⁶⁸ Já os blocos reforçados por dissilicato de lítio são usinados em um estágio pré-cristalizado, onde os cristais ainda se encontram na forma de metasilicato de lítio, o que facilita a usinagem, pela menor resistência, e empresta aos blocos uma característica coloração azulada. Após usinadas, as

peças cerâmicas são levadas ao forno para um tratamento térmico específico, quando ocorre a cristalização final (metasilicato de lítio - dissilicato de lítio), na qual a cerâmica assume sua coloração, seu nível de translucidez e suas propriedades físico-mecânicas desejadas.⁶⁹ A resistência flexural desse material é de aproximadamente 360MPa.⁶⁹

3. Cerâmicas óxidas

Infraestruturas de cerâmicas óxidas apresentam-se como opções para a produção de facetas laminadas sobre substratos escurecidos, pois, devido a sua reduzida translucidez, podem proporcionar adequado mascaramento.⁴⁸⁻⁴⁹ Além disso, a resistência flexural é elevada em relação às cerâmicas feldspáticas convencionais.⁶² Pesam, porém, contra esse método/material: 1. a obrigatoriedade de realizar a estratificação sobre a infraestrutura, o que acresce passos na cadeia de produção; 2. a necessidade de espaço para a adequada obtenção de profundidade óptica, o que exige profundidade de preparo; 3. as dificuldades técnicas para obter boa adesão entre cerâmicas óxidas (não-condicionáveis pelo ácido fluorídrico) e os cimentos resinosos.²⁵⁻²⁶

3.1 Produzidas por *slip-casting*, infiltradas por vidro e recobertas por cerâmicas estratificadas.

Foi sugerido que o sistema In-Ceram Spinell e Alumina (Vita Zahnfabrik, Alemanha) pudesse ser utilizado pela técnica do *slip casting* e posterior infiltração de vidro, com espessura mínima entre 0,25 e 0,4mm, para a produção de infraestruturas cerâmicas para facetas.^{48,70-71} As infraestruturas de alumina infiltrada por vidro e de espinélio de magnésio infiltrado por vidro foram capazes, em estudos laboratoriais, de mascarar substratos escurecidos simulados, com maior poder de mascaramento para a infraestrutura a base de alumina.^{48,71}

3.2 Usinadas, densamente sinterizadas e recobertas por cerâmicas estratificadas.

As infraestruturas cerâmicas do sistema Procera Laminates (Nobel Biocare, Suécia) são produzidas pela usinagem por sistema CAD/CAM de uma cerâmica óxida a base de alumina, que é, então, densamente sinterizada.⁵⁷ A

espessura das infraestruturas para facetas laminadas é de, no mínimo, 0,25mm, recoberta pela estratificação com espessura aproximada de 0,5mm, totalizando ao redor 0,75mm.⁷² O mascaramento promovido pelo sistema Procera Laminate é considerado significativo por estudos laboratoriais.^{49,72} A infraestrutura de alumina densamente sinterizada apresenta grande resistência flexural, ao redor de 700MPa.⁷³

Dentre os métodos para a confecção de facetas apresentados, é opinião de inúmeros autores que as técnicas de estratificação são as que apresentam maior potencial estético,^{9,13-15} porém bons resultados estão muito ligados à habilidade do ceramista. Além disso, os materiais apresentam propriedades mecânicas inferiores.

Atualmente, observa-se uma tendência na simplificação do processo de produção de restaurações, associado a melhorias nas propriedades mecânicas dos materiais, como no caso das cerâmicas injetadas e usinadas.

Os métodos de confecção de restaurações por protocolos automatizados, conhecidos por tecnologia CAD/CAM, têm atraído muito interesse e já são utilizados em boa parte das restaurações cerâmicas produzidas em países desenvolvidos.^{53,74-75}

Facetas cerâmicas produzidas por um sistema CAD/CAM apresentaram sucesso clínico (análise de Kaplan-Meyer) de 94%, após nove anos de acompanhamento longitudinal.³⁸

A utilização de sistemas CAD/CAM para a produção de restaurações cerâmicas promove uma standardização das peças protéticas, uma vez que não há envolvimento manual na execução dos principais passos de confecção das restaurações. Essa standardização é de interesse para a fabricação de espécimes para pesquisas, já que é desejo do pesquisador que exista um controle de tal viés.

Entre os sistemas CAD/CAM o mais conhecido e utilizado é o CEREC. O sistema CEREC foi lançado comercialmente em 1986 e hoje conta com mais de 23 mil usuários.⁷⁵ As apresentações comerciais do sistema CEREC variam entre os equipamentos para consultório (*chairside*, CEREC 3, Sirona, Alemanha) e para laboratório (CEREC inLab, Sirona, Alemanha).⁷⁷⁻⁷⁸

No momento da construção do desenho experimental da presente tese destacavam-se no cenário de materiais cerâmicos indicados para facetas

laminadas produzidas pelo sistema CEREC a linha de materiais da empresa Ivoclar Vivadent, uma vez que ela oferece uma variada opção de níveis de translucidez, o que é de grande valia para os diferentes graus de necessidade de mascaramento de fundos escuros propostos pelo trabalho. Os blocos do material EmpressCAD são comercializados nos graus de translucidez LT (*low-translucency*), HT (*high-translucency*) e Multi (translucidez e cromas variados, com um extremo do bloco - destinado à região cervical - menos translúcido e mais saturado, e outro mais translúcido e menos saturado - para a região incisal -, sendo a transição entre extremos gradual). A cerâmica e.maxCAD HT foi lançada no mercado no ano de 2009, e utilizada na presente tese ainda em fase experimental. É uma cerâmica com propriedades mecânicas superiores ao EmpressCAD e alta translucidez, o que possibilita sua indicação para restaurações anatômicas em dentes anteriores. Até onde vai o conhecimento dos autor, não existem trabalhos que simulem o comportamento óptico de facetas produzidas com tais materiais sobre diferentes tons de substrato, com exceção dos resultados de um estudo piloto da presente pesquisa apresentado na reunião anual da Academy of Dental Materials, em Würzburg, Alemanha, 2008.⁷⁸

Alguns trabalhos publicados na literatura procuraram avaliar a influência de substratos escurecidos sob facetas cerâmicas.

Zhang et al.⁴⁹ simularam substratos escurecidos pela criação de discos formados pela mistura de liga para amálgama e acrílico. Discos cerâmicos de 0,2mm da cerâmica óxida de alumina densamente sinterizada Procera Lamine (Nobel Biocare, Suécia) recobertas por 3 cores de cerâmicas feldspáticas (0,4mm de espessura) foram posicionados sobre o substrato escurecido ou sobre um fundo branco. A diferença de cor pelo método CIELAB foi mensurada com um espectrofotômetro. Constatou-se que, apesar de um considerável poder de mascaramento da faceta, o fundo apresentou grande influência sobre esse tipo de restauração.

Charisis et al.⁴⁸ simularam substratos de cor normal e escurecida com cerâmicas de cor 2M1 dentina e 5M1 dentina (Vitadur Alpha, Vita Zahnfabrik, Alemanha), respectivamente. O grupo controle foi confeccionado pela sobreposição de uma cerâmica feldspática, cor 2M2 dentina, com 0,7mm de espessura, sobre o substrato não-escurecido (Vitadur Alpha). Os grupos teste foram criados pela associação de ambos os substratos com discos cerâmicos de

0,7mm de espessura confeccionados com: (1) uma estrutura de In-Ceram Alumina (Vita Zahnfabrik, Alemanha) de 0,4mm, recoberta por 0,3mm de Vitadur Alpha 2M2 dentina; (2) uma estrutura de In-Ceram Spinell (Vita Zahnfabrik, Alemanha) de 0,4mm, recoberta por Vitadur Alpha 2M2 dentina. Um espectrofotômetro de uso clínico (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Alemanha) mensurou as coordenadas CIELAB. A diferença de cor (ΔE) entre os grupos foi calculada. Observou-se que o fundo (cor do substrato) exerceu influência significativa na expressão cromática final. Embora nenhuma combinação tenha demonstrado ΔE inferior a um dos limites de aceitabilidade mais aceitos na literatura (3,7)⁷⁹, os autores consideraram que o sistema In-Ceram Alumina demonstrou potencial para mascarar fundos escuros, e que o Spinell é uma opção para fundos não-escurecidos.

Koutayas e Charisis⁷¹ utilizaram metodologia similar a de Charisis et al.,⁴⁸ porém variando o método de infiltração de vidro no sistema In-Ceram, sob vácuo ou não. Os autores concluíram que a presença de vácuo altera a translucidez da infraestrutura cerâmica e, assim, a cor final da restauração.

Azer et al.⁴⁷ simularam substratos normal e escurecido com resinas compostas (Herculite XRV, Kerr, EUA) cores A3 e C4, repectivamente. Discos de 0,5mm de espessura foram produzidos com a cerâmica vítrea injetável Empress (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) nas cores T1 (translúcido) e O2 (opaco). A simulação da cimentação entre “substrato” e “faceta” foi realizada com géis *try-in* (Nexus3, Bisco, EUA) CL (transparente) e Y (amarelo). As diferentes combinações foram mensuradas com um colorímetro. Os autores concluíram que tanto a variação do fundo como do gel *try-in* influenciaram a cor final, independentemente do grau de translucidez da cerâmica utilizada.

Outros estudos não simularam substratos escurecidos, mas calcularam a razão de contraste (CR) e o parâmetro de translucidez (TP) por reflectância de cerâmicas em determinadas espessuras. O cálculo de CR e TP é realizado pela comparação dos valores cromáticos obtidos sobre um fundo preto e um fundo branco, segundo as fórmulas:⁵⁰

$$(1) \quad CR = Y_b/Y_w,$$

na qual Y_b =iluminância refletida com um fundo preto e Y_w = iluminância refletida sobre um fundo branco;

$$(2) \quad TP = [(L^*w - L^*b)^2 + (a^*w - a^*b)^2 + (b^*w - b^*b)^2]^{1/2},$$

na qual L^*w = coordenada CIELAB L^* sobre fundo branco, L^*b =coordenada CIELAB L^* sobre fundo preto, a^*w = coordenada CIELAB a^* sobre fundo branco, a^*b =coordenada CIELAB a^* sobre fundo preto, b^*w = coordenada CIELAB b^* sobre fundo branco e b^*b =coordenada CIELAB b^* sobre fundo preto.

Chu et al.⁷² produziram discos cerâmicos com 0,7mm de espessura, cor A2, simulando facetas confeccionadas com três diferentes sistemas cerâmicos: (1) Vitadur Alpha (Vita Zahnfanrik, Alemanha) (0,3mm de massa de dentina e 0,4mm de massa de esmalte); (2) Empress2 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein); e, (3) Procera Laminates (Nobel Biocare, Suécia)(com estrutura de 0,25mm). A razão (ou índice) de contraste (CR) foi mensurada para os materiais utilizando um colorímetro. A cerâmica feldspática Vitadur Alpha apresentou os menores valores de CR ($0,39\pm 0,02$], demonstrando maior translucidez, seguida da cerâmica vítrea com cristais de dissilicato de lítio Empress 2 ($0,46\pm 0,05$) e da cerâmica óxida a base alumina densamente sinterizada e sobre-estratificada Procera Laminates ($0,50\pm 0,02$), por sua vez, mais opaca. Os autores concluíram que nenhum dos materiais foi capaz de mascarar o fundo preto utilizado nos testes. A cerâmica feldspática Vitadur Alpha apresentou alta translucidez, o que dificulta sua utilização para a realização de facetas sobre substratos escurecidos. Empress2 e Procera Laminates podem ser alternativas para substratos com certo grau de escurecimento, desde que não demasiadamente intenso.

Hossain et al.⁸⁰ avaliaram com um espectrofotômetro o parâmetro de translucidez de discos dos materiais Vita Mark II (Vita Zahnfabrik, Alemanha) (cerâmica feldspática para processamento por usinagem - CAD/CAM) e Paradigm MZ100 (3M ESPE, EUA) (compósito para processamento por usinagem - CAD/CAM), nas cores A1, A2 e A3, em espessura de 0,7mm. Não houve diferenças de TP entre cores de um mesmo material. O material Paradigm MZ100 demonstrou-se mais translúcido do que a cerâmica Vita Mark II.

Alkhunaizi et al.⁸¹ mensuraram com um espectrofotômetro a razão de contraste de materiais para a confecção de infraestruturas cerâmicas para coroas (em espessura de 0,5mm) e de cerâmicas para a confecção de coroas anatômicas (em espessura de 1,5mm). Todos os materiais testados são destinados ao processamento por usinagem em sistemas CAD/CAM. As

cerâmicas para construção de coroas anatômicas testadas e suas respectivas razões de contraste foram: (1) Paradigm C (3M ESPE, EUA), 0,69; (2) Vita Mark II (Vita Zahnfabrik, Alemanha), 0,71; (3) EmpressCAD HT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), 0,69; (4) EmpressCAD LT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), 0,76; (5) e.maxCAD (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), 0,83. Os materiais 1, 2 e 3 apresentaram translucidez estatisticamente similar. O material 4 foi mais opaco que os materiais 1, 2 e 3. O material 5 apresentou opacidade superior a todos os demais.

A cor é um fenômeno psicofísico, ou seja, é a interpretação do observador em relação ao estímulo físico captado pelas células de sua retina. Os cones e bastonetes da retina humana possuem fotopigmentos que passam por uma transformação química quando absorvidos determinados comprimentos de onda do espectro. Os bastonetes se apresentam em maior número, porém são incapazes de fornecer informação sobre cores. As cores são determinadas pelos cones, que podem ser do tipo S, M ou L (short-wave, medium-wave e long-wave), sensíveis às ondas curtas, médias e longas, respectivamente. Da existência de três tipos de cones responsáveis pela interpretação das cores, diz-se que a percepção de cores dos humanos é tridimensional.⁵⁰

O sistema de ordenação de cores de Munsell divide as dimensões da cor em valor (luminosidade), matiz (característica que distingue uma família de cor de outra - eg., azul, verde, amarelo -) e croma (saturação, intensidade de uma determinada cor)⁸² (Fig.1). É o sistema que mais influencia o dia-a-dia da Odontologia em relação às cores, pois nele está baseada a maioria das escalas de cores.

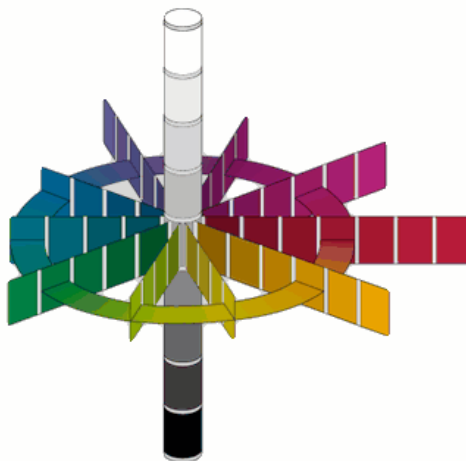


Figura 1 - Representação do sistema de ordenação de cores de Munsell.

O sistema de ordenação CIE (Commission Internationale de l'Eclairage - Comissão Internacional de Iluminação) é o sistema mais amplamente utilizado para a especificação de cores.⁸³ Para standardizar a mensuração das cores foram estabelecidos padrões de emissões espectrais para os iluminantes, bem como espectros definidos a serem interpretados pelos observadores.

Os iluminantes mais utilizados, que variam de acordo com sua distribuição espectral de potência são:⁸³

- D65 - luz do dia, temperatura de cor de 6500K;
- F2 - luz fluorescente branca fria;
- A - luz incandescente.

Os observadores, assim como os tipos de cones da retina, são três: X, Y e Z. Da mesma forma como determinados comprimentos de onda sensibilizam os cones S, M e L, os espectros captados por aparelhos, como os espectrofotômetros, são transformados em tristímulos X, Y e Z. Uma vez que os tristímulos representam a quantidade das cores primárias aditivas (vermelho, verde, azul, ou ondas-largas, ondas-médias e ondas-curtas, respectivamente) é

possível, a partir dos valores de X, Y e Z, descrever numericamente a cor de um objeto para um iluminante específico.⁵⁰

Para fazer com que o sistema de tristímulos concordasse com o de Munsell, foi realizada uma transformação dos valores de X, Y e Z, criando o sistema de ordenação de cores CIELAB. As fórmulas que dirigem tal transformação são:⁵⁰

- (1) $L^* = 116 (Y/Y_n)^{1/3} - 16;$
- (2) $a^* = 500 [(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}];$
- (3) $b^* = 200 [(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}].$

No espaço de cor CIELAB existe uma escala de luminosidade, L^* , (na qual 0=preto absoluto e 100=branco absoluto), uma escala no eixo de opostos verde-vermelho, a^* , e uma escala no eixo de opostos azul-amarelo, b^* .

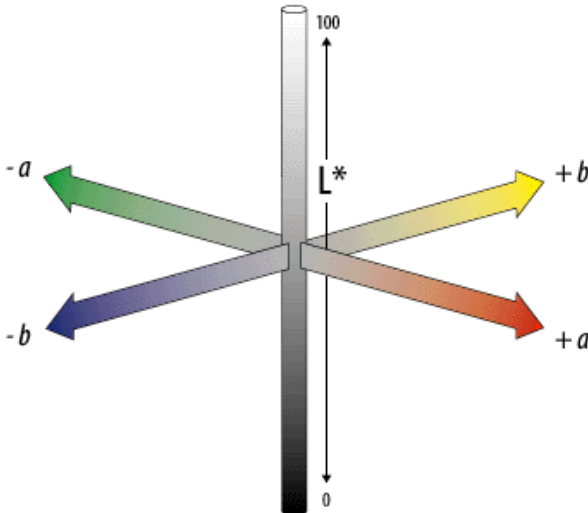


Figura 2 - Representação do espaço de cor do sistema CIELAB

Um dos mais disseminados usos do espaço de cor CIELAB é para o cálculo de diferença de cor entre duas amostras. A diferença de cor é representada pela expressão ΔE e é calculada pela fórmula:⁵⁰

- (1) $\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$

na qual: ΔL^* = diferença entre a luminosidade das amostras; Δa^* = diferença na escala a^* (verde-vermelho) entre as amostras; e Δb^* = diferença na escala b^* (azul-amarelo) entre as amostras.

A utilização do cálculo de diferença de cor pelo sistema CIELAB é muito difundida na Odontologia, tanto em trabalhos *in vitro*, como em situações *in vivo*. A grande maioria dos estudos que procuraram simular o efeito de materiais restauradores sobre fundos escurecidos, porém, utilizaram espécimes em forma de discos planos e polidos.^{46-49,70-72} Essa metodologia, embora facilite a realização dos trabalhos, a standardização das amostras e o uso de espectrofotômetros laboratoriais, não condiz com a aplicação clínica dos materiais.

Além disso, é importante refletir sobre a relevância das diferenças numéricas de cor mensuradas. A cor, como já relatado, é um fenômeno psicofísico e é essencial que se saiba quanto é um ΔE clinicamente relevante.⁸⁴ Qual a diferença de cor que os olhos dos observadores humanos são capazes de perceber e, ainda mais importante, qual o limite de ΔE para que uma restauração seja considerada aceitável? A literatura disponibiliza alguns trabalhos que procuraram definir os limites de perceptibilidade e aceitabilidade das diferenças de cor. Os resultados de perceptibilidade média apresentaram ΔE s que variaram entre 0,7,⁸⁵ 1,0,⁸⁶ 1,5 a 1,8⁸⁷ e 2,6.⁸⁸ A aceitabilidade média encontrada na literatura apresentou valores de ΔE que variaram entre 2,1,⁸⁵ 2,72,⁸⁹ 3,3,⁹⁰ 3,7,⁷⁹ 4,0⁸⁷ e 5,5.⁸⁸ Observa-se uma grande variabilidade entre os valores decorrente das diferenças metodológicas entre os estudos e, também, devido ao caráter psicofísico da interpretação de cor por observadores humanos. Lindsay e Wee⁹¹ reportaram que 27% dos observadores em seu estudo identificaram cores de dentes simuladas em computador como diferentes (perceptibilidade), mesmo quando o ΔE era igual a zero. Ainda 28% dos observadores classificaram como inaceitável a suposta diferença de cor entre os dentes simulados (aceitabilidade), ainda que o ΔE fosse igual a zero. A taxa de falsos-positivos foi bastante alta, o que reforça o conceito de que a interpretação humana ao estímulo físico recebido pelos cones da retina exerce grande influência nos resultados.

O limite de aceitabilidade é o valor de ΔE em que 50% dos observadores consideram a diferença de cor inaceitável, enquanto os outros 50% a avaliam como aceitável (limite 50:50).⁸⁴ A aceitabilidade, nesse caso, é considerada, em termos práticos, a inexistência da necessidade de se trocar uma restauração por motivos relacionados à cor.

Há trabalhos que afirmam que o limite de aceitabilidade dos pacientes é maior do que o dos dentistas, ou seja, os pacientes tolerariam melhor pequenas diferenças de cor do que os profissionais.⁸⁹ Quando os avaliadores das diferenças de cor são dentistas é interessante observar que a situação clínica simulada pelo estudo exerce importância, uma vez que os profissionais são cientes das dificuldades técnicas envolvidas para a resolução dos casos e também conhecem os limites da Odontologia Estética Restauradora (caráter psicofísico da interpretação das cores).

No caso de restaurações unitárias com substratos escurecidos, situação clínica proposta para a realização do presente estudo, elas são consideradas de resolução bastante difícil.^{13,45}

A figura 3 apresenta de forma resumida os principais problemas apontados pela literatura no tratamento de dentes escurecidos com facetas laminadas cerâmicas, problemas esses relacionados com a inter-relação entre espessura cerâmica, translucidez do material e cor do substrato no resultado estético final das restaurações.

Ao término da fundamentação teórica é importante apresentar a problemática que surge da análise da literatura. No caso de substratos escurecidos, qual a melhor relação de custo biológico / benefício estético existente? Facetas mais invasivas com preparos expondo considerável área de dentina? Facetas menos translúcidas, capazes de mascarar substrato, porém com menor profundidade de cor? Ou coroas totais, que, embora reduzam consideravelmente a estrutura dental, dão ao ceramista espaço suficiente para mascarar o substrato e estratificar massas cerâmicas de forma a devolver a estética?

O pensamento propulsor da presente tese é a procura pela obtenção de estética aceitável com facetas laminadas sobre substratos escurecidos. Nessa busca deve-se focar no equilíbrio entre custo biológico e resultado estético. Seguindo a tendência de produção de restaurações cerâmicas por sistemas CAD/CAM, o trabalho ora apresentado procura, pela variação de espessura e de translucidez das cerâmicas utilizadas, encontrar as soluções mais equilibradas para diferentes níveis de descoloração de substrato. Avaliações espectrofotométricas e visuais somam a objetividade da mensuração por aparelhos à interpretação psicofísica da cor realizada por avaliadores humanos.

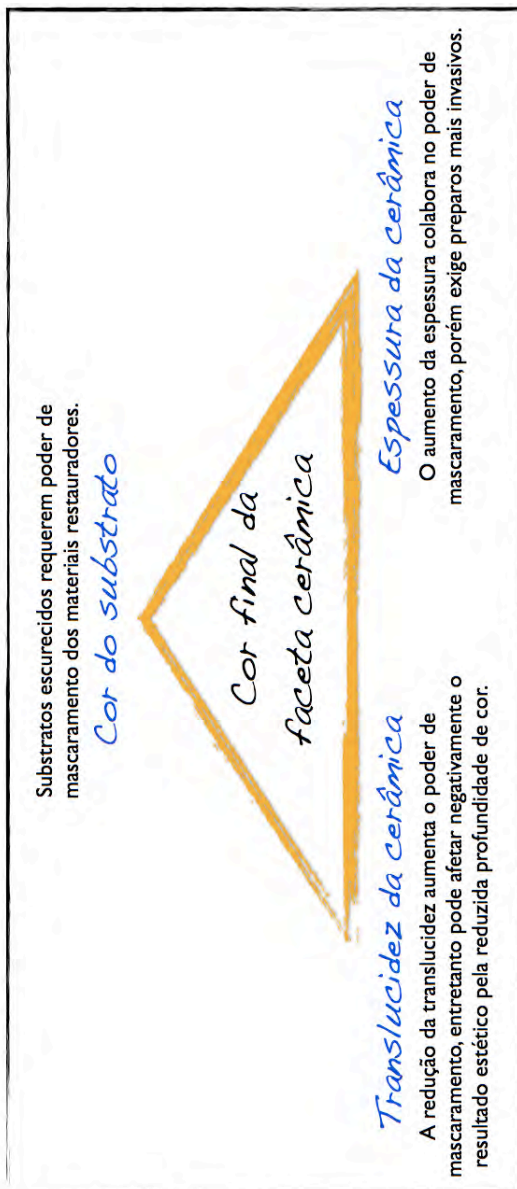


Figura 3 - Representação da relação entre cor de substrato, espessura e translucidez cerâmica na cor final de facetas laminadas (adaptado de HILGERT et al.)⁷⁸

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivos:

(1) Avaliar, *in vitro*, por meio de espectrofotometria, as cores finais de facetas laminadas cerâmicas de diferentes espessuras e graus de translucidez sobre substratos normais, escurecidos e severamente escurecidos, comparando-as aos valores de uma restauração-referência e estabelecendo a diferença de cor (ΔE).

(2) Verificar, *in vitro*, pela análise de fotografias digitais estandardizadas, os índices de aceitabilidade de cor de diferentes combinações de níveis de escurecimento de substrato, espessura e translucidez de facetas laminadas cerâmicas.

(3) Determinar o valor de diferença de cor (ΔE) do limite de aceitabilidade (50:50) para a presente pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 PREPARAÇÃO DA RESTAURAÇÃO-REFERÊNCIA E DOS SUBSTRATOS SIMULADOS

Um manequim plástico (modelo NS1, P-Oclusal, Brasil) teve os elementos 22, 12 e 11 preparados para facetas cerâmicas, com um desgaste axial uniforme de 0,7mm e redução incisal de 1,5mm. Os preparos foram incluídos em silicone laboratorial para duplicação (Elite double, Zhermack, Itália) e replicados com resina acrílica cor A1 (Zeta CC, Vita Zahnfabrik, Alemanha - Lote 13050). Os preparos foram digitalizados pelo escâner InEOS (Sirona, Alemanha) e facetas foram planejadas virtualmente com o software CEREC 3D (versão 3.10, Sirona, Alemanha) pela técnica de correlação (a partir da anatomia íntegra do dente antes do preparo). Blocos da cerâmica EmpressCAD HT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein - Lote K50385), cor A1, foram usinados pela unidade CEREC inLab (Sirona, Alemanha). As facetas receberam caracterização extrínseca e glaze de acordo com um protocolo padrão e foram cimentadas aos preparos utilizando o sistema de cimentação Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), valor médio (*Medium Value*), seguindo as recomendações técnicas preconizadas pelo fabricante.

A faceta do elemento 11 passou a ser denominada restauração-referência, enquanto as facetas dos elementos 22 e 12 foram confeccionadas para colaborar na simulação clínica da avaliação visual de fotografias digitais (Figura 4).

Os protocolos de preparo, reprodução dos preparos, impressão óptica, desenho e produção das restaurações no sistema CAD/CAM, caracterização extrínseca e glaze serão detalhados a seguir.



Figura 4 - Restauração-referência e incisivos laterais com facetas cerâmicas.

A preparação dos substratos simulados iniciou-se pelo preparo para facetas cerâmicas de dentes plásticos do manequim P-Occlusal NS1 referentes ao elemento 21 em três diferentes níveis de desgaste axial:

- (1) 0,4mm (preparo conservador);
- (2) 0,7mm (preparo mediano);
- (3) 1,0mm (preparo invasivo).

A sequência de etapas do preparo consistiu de:

(1) canaletas cervical e proximais, executadas com pontas dimantadas esféricas de numeração 1011, 1014 e 1016 (KG Sorensen, Brasil) para os preparos de 0,4mm, 0,7mm e 1,0mm, respectivamente, utilizadas em 45 graus com a superfície;

(2) demarcação da profundidade de desgaste axial com pontas diamantadas esféricas 1011, 1014 e 1016 (0,4mm, 0,7mm e 1,0mm, respectivamente), utilizadas em 45 graus com a superfície;⁹²

(3) união das demarcações com uma ponta diamantada 2145 (KG sorensen), respeitando as três inclinações vestibulares, formando, assim, 2 sulcos longitudinais;

(4) desgaste da estrutura vestibular remanescente, respeitando a quantidade de desgaste indicada pelas canaletas cervical e proximais e pelos sulcos vestibulares;

- (5) redução incisal de 1,5mm, realizada com a ponta diamantada 2145;
- (6) extensão proximal do preparo, delimitando as margens fora da área de visibilidade dinâmica (ponta diamantada 2145F);
- (7) extensão cervical do preparo, com margem intrasulcular em aproximadamente 0,2mm (ponta diamantada 2145FF);
- (8) refinamento e acabamento do preparo com pontas diamantadas 2145 de granulação extra-fina (FF) e borrachas abrasivas para polimento (Jiffy Points, Ultradent, EUA).

A conferência da redução de volume dental foi realizada por meio de resina acrílica (Zeta CC), colocada em um molde de silicone (Virtual, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) da anatomia prévia ao preparo e prensada contra os dentes preparados e isolados com vaselina. A espessura da resina acrílica foi aferida com espessímetro e confirmou o desgaste axial desejado, com tolerância máxima de 0,1mm.

Os preparos podem ser visualizados de forma esquemática na figura 5 e em vista lateral na figura 6.

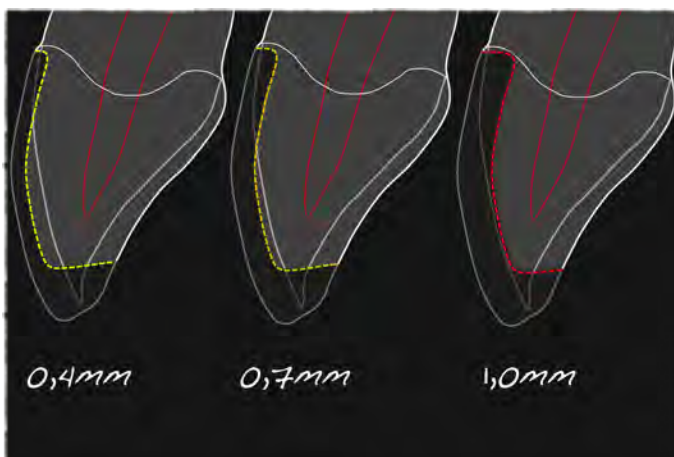


Figura 5 - Desenho esquemático dos preparos. A- 0,4mm de redução axial; B- 0,7mm; C- 1,0mm (adaptado de HILGERT et al.)⁷⁸

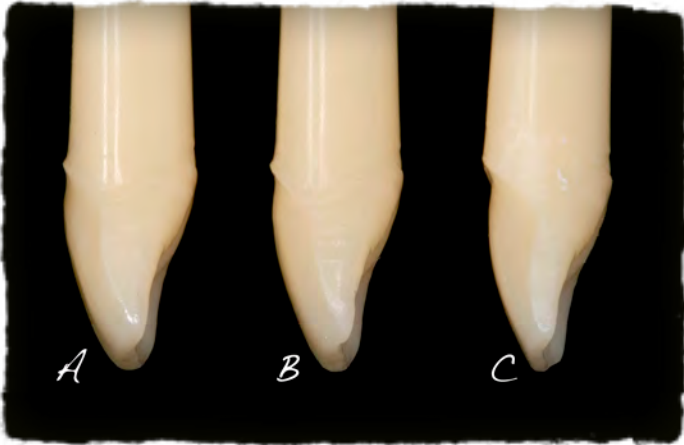


Figura 6 - Vista lateral dos preparos realizados. A- 0,4mm; B-0,7mm; C-1,0mm.

Os preparos foram incluídos em silicone para duplicação (Elite double) e replicados com resina acrílica (Zeta CC) em três cores:

- (1) A1 (substrato 1, não escurecido) (Lote 13050)
- (2) A3,5 (substrato 2, escurecido) (Lote 14340)
- (3) C4 (substrato 3, severamente escurecido) (Lote 13050)

As nove combinações de profundidade de desgaste e grau de escurecimento do substrato são demonstradas na figura 7.



Figura 7 - As diferentes combinações de profundidades de desgaste (0,4mm, 0,7mm e 1,0mm) e nível de escurecimento do substrato [A1 (1), A3,5 (2) e C4(3)].

A cor dos substratos simulados foi aferida com um espectrofotômetro (Shadepilot, Degudent, Alemanha) e mensurada no espaço de cor CIELAB. Os valores médios de três medições para cada espécime foram:

(1) A1(substrato 1) - $L^*=73,79$, $a^*=2,92$ e $b^*=15,66$

(2) A3,5 (substrato 2) - $L^*=69,00$, $a^*=4,88$ e $b^*=24,21$

(3) C4 (substrato 3) - $L^*=60,67$, $a^*=4,57$ e $b^*=23,89$

Os diferentes níveis de escurecimento dos substratos simulados são demonstrados em mais detalhes nas figuras 8, 9 e 10.



Figura 8 - Substrato simulado de cor A1 (0,4mm) - Substrato 1



Figura 9 - Substrato simulado de cor A3,5 (0,4mm) - Substrato 2



Figura 10 - Substrato simulado de cor C4 (0,4mm) - Substrato 3

4.2 PRODUÇÃO DAS FACETAS LAMINADAS CERÂMICAS

Os três tipos de preparos realizados (0,4mm, 0,7mm e 1,0mm) foram digitalizados (impressão óptica) pelo escâner laboratorial InEOS (Sirona, Alemanha) (Figura 11) em conjunto com o software CEREC 3D 3.10 (Sirona, Alemanha). A impressão óptica foi realizada sobre o modelo plástico após a pulverização de um material específico para promover uma reflexão uniforme da luz do escâner e consequente correta digitalização (IPS Contrast Spray, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (Figuras 12 e 13). Também foi digitalizado um modelo hígido duplicado, o qual serviu como referência da anatomia desejada para as restaurações (Figura 14). O protocolo de digitalização contou com diversas tomadas de imagem perpendiculares à face vestibular e em angulações de aproximadamente 30 graus em direção cervical e incisal.

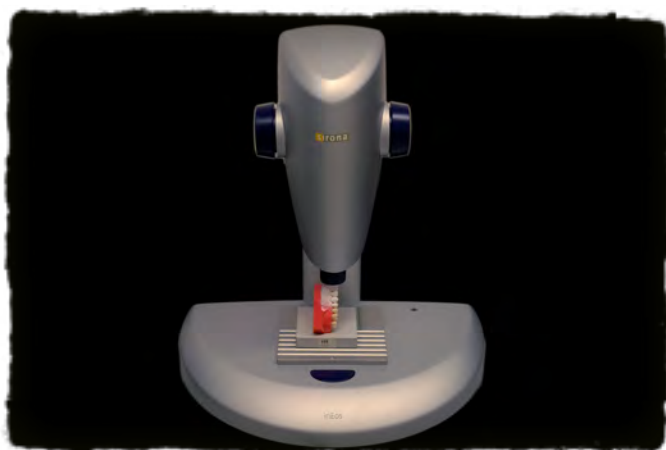


Figura 11 - Escâner laboratorial para a digitalização de modelos InEOS.



Figura 12 - Modelo com dente preparado após a aplicação do IPS Contrast Spray.



Figura 13 - Modelo preparado e modelo com anatomia íntegra.



Figura 14 - Modelo posicionado no escâner para a digitalização.

Após o processamento das imagens pelo software CEREC3D 3.10, iniciou-se a fase CAD (*computer-aided-design*) propriamente dita. A construção das restaurações foi realizada sobre os modelos virtuais gerados pelo sistema (Figura 15).

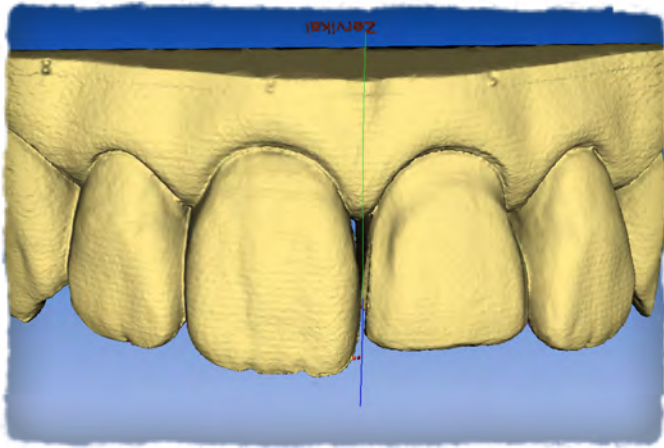


Figura 15 - Modelo virtual.

A primeira etapa do desenho da faceta sobre o modelo virtual foi o troquelamento do elemento 21, para facilitar a visualização e a delimitação das margens da restauração (Figura 16).



Figura 16 - Modelo virtual troquelado. Troquel do elemento 21.

As margens do preparo para faceta foram delimitadas pelo operador com auxílio da ferramenta de identificação automática de margens. Na figura 17, é possível observar as margens da restauração delimitadas.

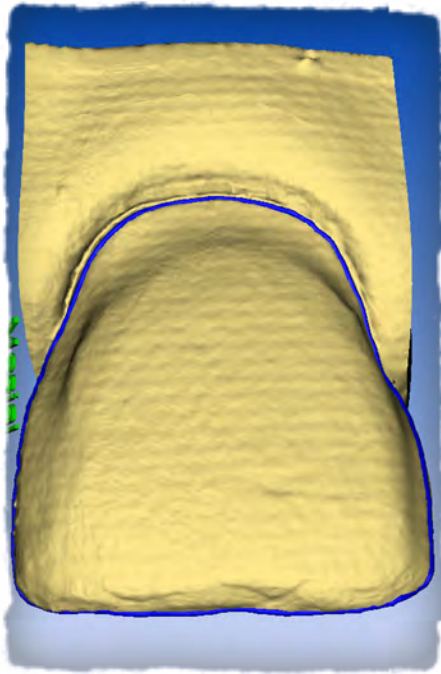


Figura 17 - Margens do preparo delimitadas.

Uma vez que a anatomia desejada para restauração era idêntica à do modelo hígido, foi utilizada a técnica de correlação do sistema CAD. É realizada uma sobreposição entre o modelo preparado e uma área selecionada do modelo hígido (ambos digitalizados previamente), para que a restauração produzida apresente a mesma anatomia do hígido (Figuras 18 a 20). Em diversos casos clínicos, essa técnica é de grande valia, pois, no lugar do modelo hígido, pode-se utilizar um enceramento diagnóstico, elemento comum no planejamento reabilitador protético.

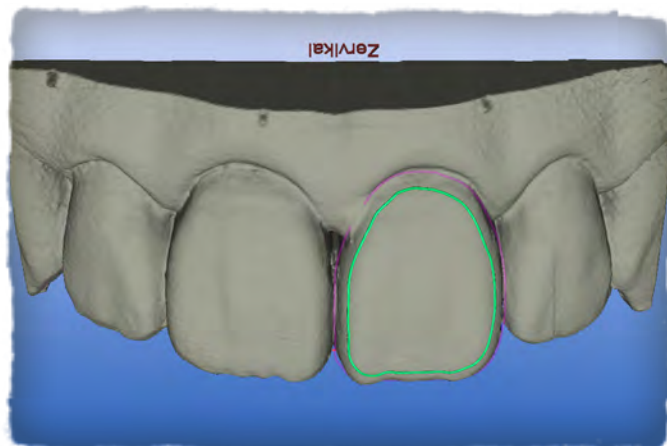


Figura 18 - Delimitação da área desejada para correlação (área de cópia).

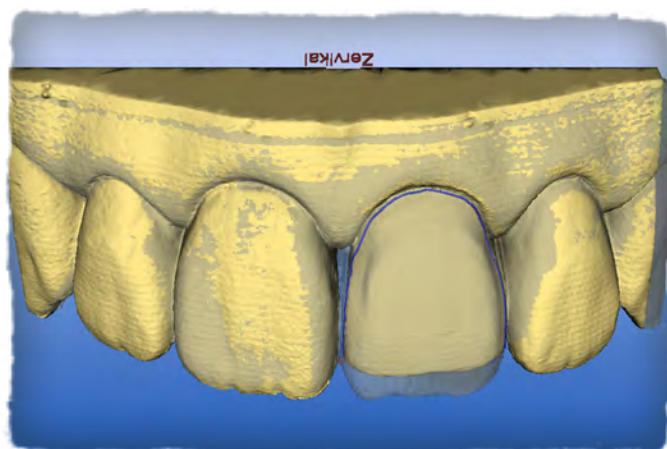


Figura 19 - Sobreposição do modelo preparado e do modelo hígido, definindo a forma da restauração (vista frontal).

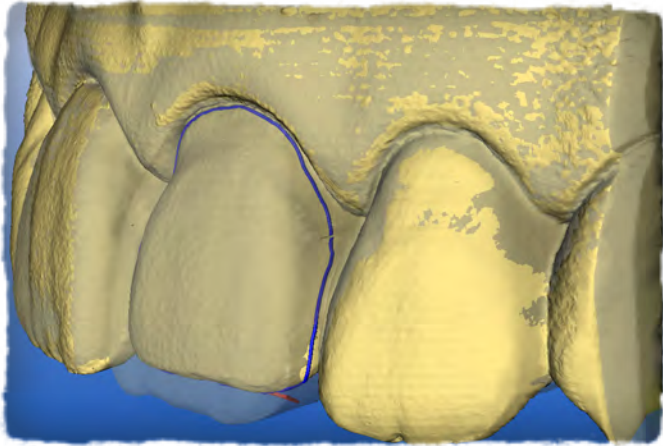


Figura 20 - Sobreposição do modelo preparado e do modelo hígido, definindo a forma da restauração (vista em angulação fronto-lateral).

O software sugeriu, então, uma restauração capaz de se adaptar ao preparo e apresentar morfologia semelhante àquela do modelo hígido. Por meio de ferramentas que permitem a conferência da pressão dos contatos proximais, a remoção de pequenas quantidades de material, o alisamento da superfície e - acima de tudo, para os fins da pesquisa - o controle da espessura de material, foi realizado uma acabamento virtual da faceta (Figuras 21 e 22).

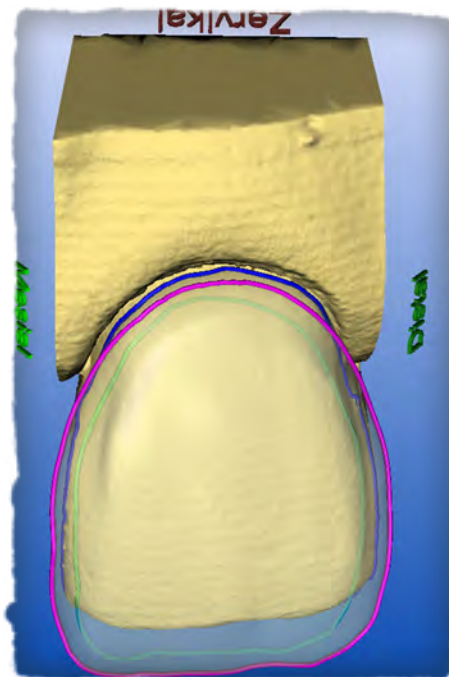


Figura 21 - Acabamento virtual da restauração (linhas de juste).

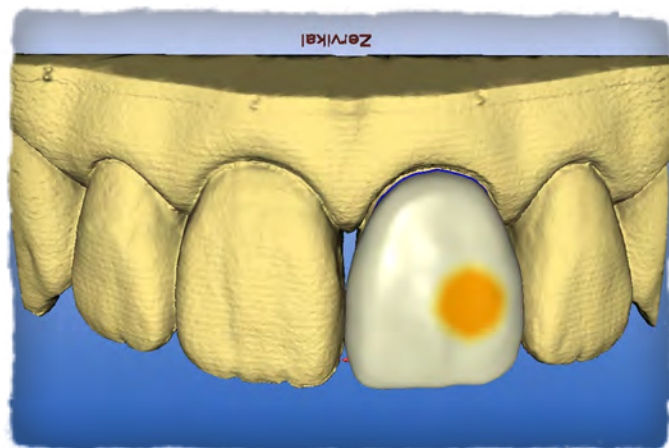


Figura 22 - Acabamento virtual da restauração (ferramenta de simulação de enceramento).

O protocolo de construção virtual da restauração foi realizado de maneira idêntica para os três tipos de preparo (0,4mm, 0,7mm e 1,0mm). A espessura das restaurações foi controlada também na fase CAD, com tolerância máxima, para mais ou para menos, de 0,1mm. Imagens-exemplo da restauração planejada são apresentadas nas figuras 23 a 25.

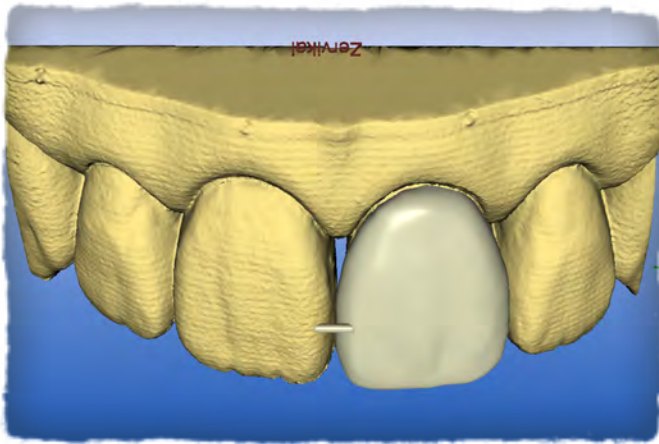


Figura 23 - Restauração planejada (sobre o modelo virtual).



Figura 24 - Restauração planejada (corte longitudinal).

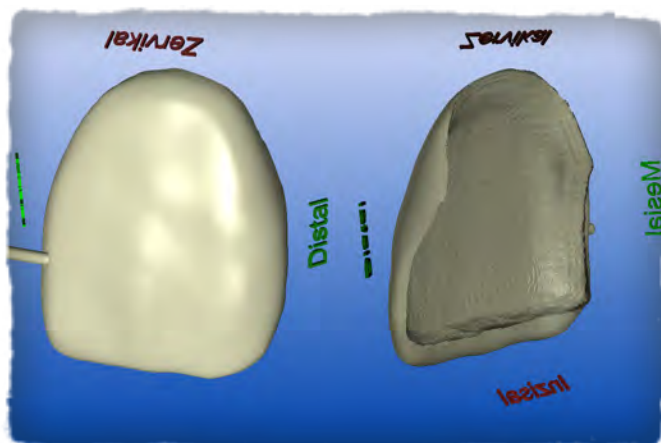


Figura 25 - Restauração planejada (prévia da usinagem).

Finalizada a fase CAD, iniciou-se a fase CAM (*computer-aided-manufacturing*), na qual blocos cerâmicos pré-fabricados foram usinados pela

unidade CEREC inLab (Sirona, Alemanha) na forma planejada para cada restauração.

Os blocos cerâmicos utilizados foram:

- (1) EmpressCAD LT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - cerâmica vítrea com cristais de leucita e baixa translucidez. (Lote K53999)
- (2) EmpressCAD HT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - cerâmica vítrea com cristais de leucita e alta translucidez. (Lote K50385)
- (3) EmpressCAD Multi (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - cerâmica vítrea com cristais de leucita e opacidade e croma decrescentes de maneira gradual na direção cérvico-incisal. (Lote K51635)
- (4) e.maxCAD HT (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - cerâmica vítrea com cristais de dissilicato de lítio de alta translucidez. (Lote EAM780)

Todos os blocos utilizados eram da cor A1. Os blocos EmpressCAD foram usinados já em estágio final de cristalização. Os blocos e.maxCAD foram usinados em estágio pré-cristalizado (na cor azul) e tiveram sua cristalização completada por um tratamento térmico em forno cerâmico de acordo com as recomendações do fabricante.

Os blocos cerâmicos utilizados são apresentados na Figura 26. Imagens-exemplo das facetas usinadas são encontradas nas figuras 27 e 28.



Figura 26 - Blocos cerâmicos utilizados. Da esquerda para a direita: EmpressCAD HT, EmpressCAD Multi, EmpressCAD LT e e.maxCAD HT.



Figura 27 - Faceta cerâmica durante a usinagem.



Figura 28 - Faceta cerâmica recém-usinada.

Para cada combinação de preparo (0,4mm, 0,7mm e 1,0) e cerâmica (EmpressCAD LT, EmpressCAD HT, EmpressCAD Multi e e.maxCAD HT) foram usinadas quatro facetas, resultando em 48 restaurações.

Todas as restaurações foram acabadas, texturizadas e polidas manualmente por um único operador com pontas diamantadas e borrachas abrasivas para cerâmicas (Bredent, Alemanha) (Figura 29).

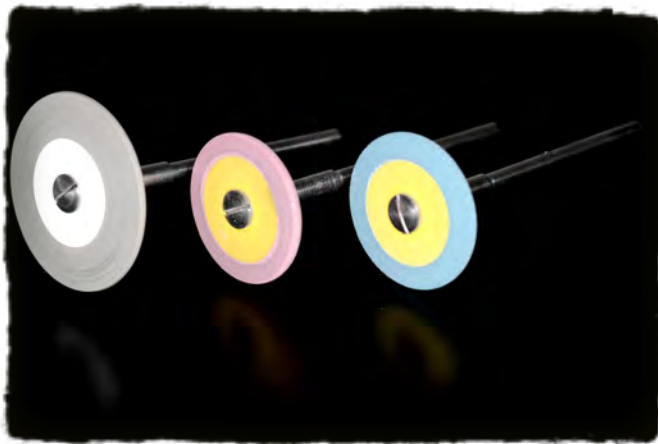


Figura 29 - Borrachas abrasivas para acabamento e polimento.

Após o protocolo de acabamento, texturização superficial e polimento, todas as restaurações foram limpas com jatos de vapor. As restaurações usinadas em blocos de e.maxCAD foram submetidas, então, ao tratamento térmico específico para a cristalização final.

Todas as 48 restaurações receberam um protocolo padronizado de caracterização extrínseca e glaze. O protocolo consistiu das seguintes etapas:

(1) sobre as facetas limpas com jatos de vapor foi aplicada uma fina camada de IPS Empress Universal Glaze and Stain Liquid (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas em blocos EmpressCAD -, ou de IPS e.max Ceram Glaze and Stain Liquid (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas a partir de blocos de e.maxCAD;

(2) pastas diluídas dos corantes IPS Empress Universal Shade A1 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas em blocos EmpressCAD -, ou de IPS e.max Ceram Shade 1 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas a partir de blocos de e.maxCAD - foram aplicadas no terço cervical das facetas e estendidas na face proximal até o terço médio;

(3) pastas diluídas dos corantes IPS Empress Universal Shade Incisal I1 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas em blocos EmpressCAD -, ou de IPS e.max Ceram Shade Incisal 1 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas a partir de blocos de e.maxCAD - foram aplicadas na região incisal, tanto na face vestibular como na face palatal;

(4) após a realização padronizada da caracterização extrínseca foi realizada uma queima em forno cerâmico de acordo com os protocolos recomendados pelo fabricante;

(5) uma camada de IPS Empress Universal Glazing Paste diluída (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas em blocos EmpressCAD -, ou de IPS e.max Ceram Glaze Paste diluída (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) - nas restaurações usinadas em blocos de e.maxCAD -, foi aplicada em toda a extensão externa das restaurações. As facetas foram levadas ao forno cerâmico de acordo com os protocolos de queima recomendado pelo fabricante;

(6) as restaurações receberam polimento final com discos de feltro em baixa rotação.

Imagens do processo de caracterização extrínseca e glaze são apresentadas nas figuras 30 e 31. Uma imagem-exemplo de facetas laminadas cerâmicas produzidas é encontrada na figura 32.

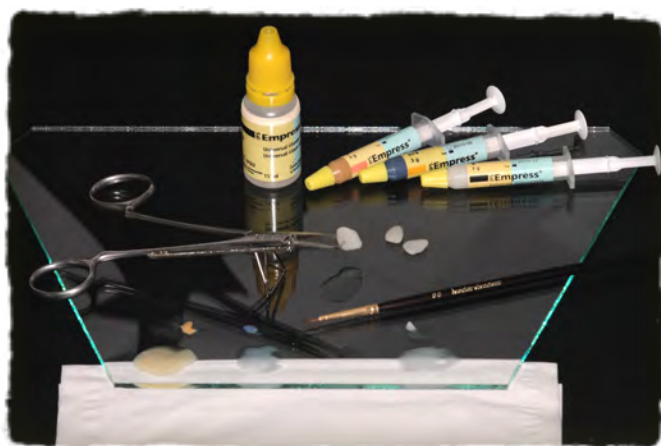


Figura 30 - Alguns dos materiais utilizados no processo de caracterização extrínseca e glaze.



Figura 31 - Aplicação de corantes durante o processo de caracterização extrínseca das facetas laminadas cerâmicas. Observe-se a diluição das pastas de pigmento.



Figura 32 - Facetas laminadas produzidas pelo protocolo-padrão da pesquisa sobre fundo contrastante.

4.3 ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA COR

A análise de cor foi realizada em espécimes compostos de um substrato simulado e uma faceta cerâmica, unidos por um gel *try-in* do sistema de cimentação resinosa para facetas Variolink Veneer (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) de médio valor (*Medium Value*). As variáveis independentes da análise de cor foram:

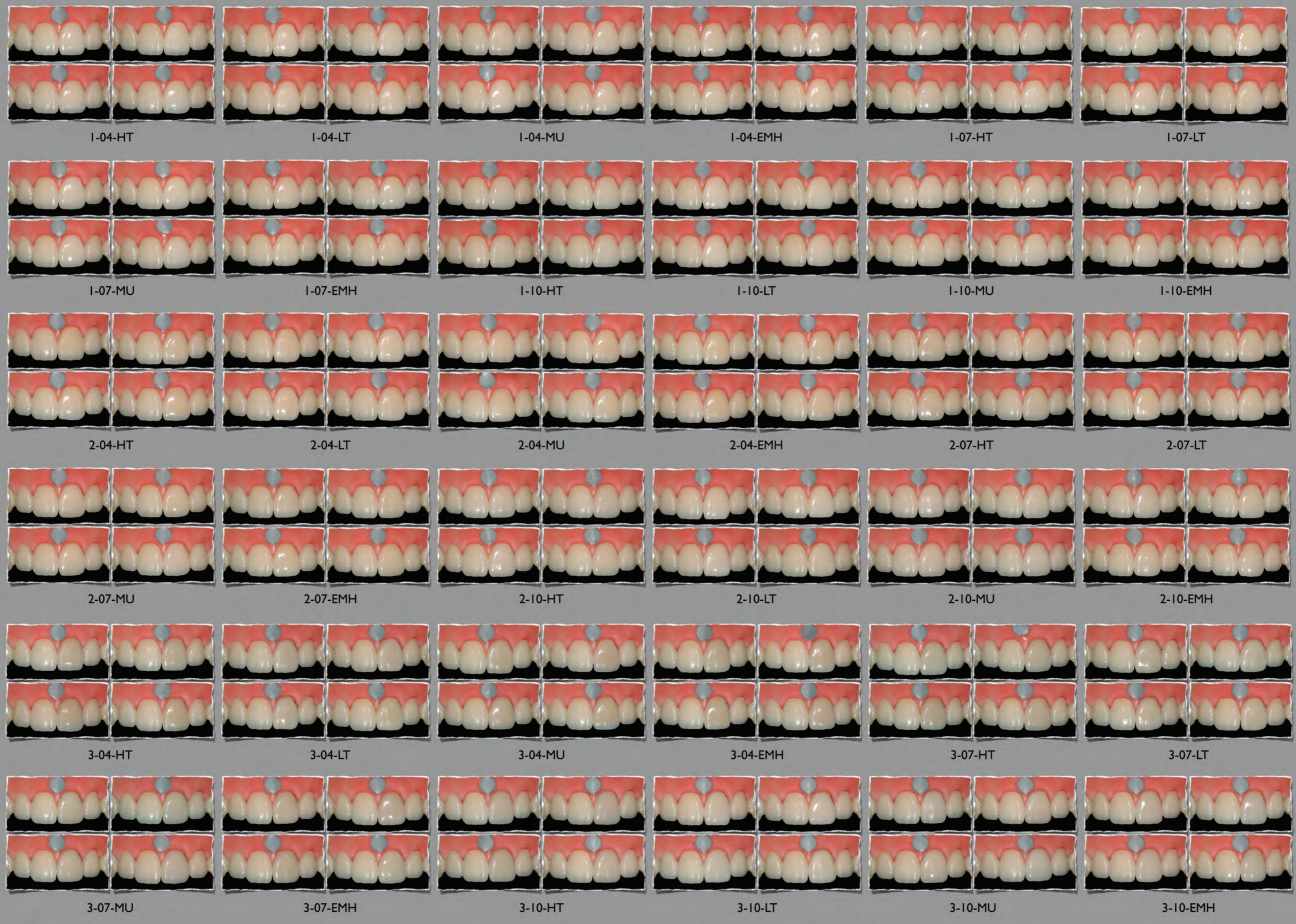
- (1) cor do substrato simulado;
- (2) espessura de cerâmica;
- (3) grau de translucidez da cerâmica.

A tabela 2 apresenta as diferentes combinações de variáveis independentes testadas no presente estudo. Na figura 33 (páginas 87-88) encontram-se imagens dos espécimes do estudo.

Tabela 2 - Combinações entre variáveis independentes do estudo (grupos).

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica
1-04-HT	1 (A1)	0,4mm	EmpressCAD HT
1-04-LT	1 (A1)	0,4mm	EmpressCAD LT
1-04-MU	1 (A1)	0,4mm	EmpressCAD Multi
1-04-EH	1 (A1)	0,4mm	e.maxCAD HT
1-07-HT	1 (A1)	0,7mm	EmpressCAD HT
1-07-LT	1 (A1)	0,7mm	EmpressCAD LT
1-07-MU	1 (A1)	0,7mm	EmpressCAD Multi
1-07-EH	1 (A1)	0,7mm	e.maxCAD HT
1-10-HT	1 (A1)	1,0mm	EmpressCAD HT
1-10-LT	1 (A1)	1,0mm	EmpressCAD LT
1-10-MU	1 (A1)	1,0mm	EmpressCAD Multi
1-10-EH	1 (A1)	1,0mm	e.maxCAD HT

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica
2-04-HT	2 (A3,5)	0,4mm	EmpressCAD HT
2-04-LT	2 (A3,5)	0,4mm	EmpressCAD LT
2-04-MU	2 (A3,5)	0,4mm	EmpressCAD Multi
2-04-EH	2 (A3,5)	0,4mm	e.maxCAD HT
2-07-HT	2 (A3,5)	0,7mm	EmpressCAD HT
2-07-LT	2 (A3,5)	0,7mm	EmpressCAD LT
2-07-MU	2 (A3,5)	0,7mm	EmpressCAD Multi
2-07-EH	2 (A3,5)	0,7mm	e.maxCAD HT
2-10-HT	2 (A3,5)	1,0mm	EmpressCAD HT
2-10-LT	2 (A3,5)	1,0mm	EmpressCAD LT
2-10-MU	2 (A3,5)	1,0mm	EmpressCAD Multi
2-10-EH	2 (A3,5)	1,0mm	e.maxCAD HT
3-04-HT	3 (C4)	0,4mm	EmpressCAD HT
3-04-LT	3 (C4)	0,4mm	EmpressCAD LT
3-04-MU	3 (C4)	0,4mm	EmpressCAD Multi
3-04-EH	3 (C4)	0,4mm	e.maxCAD HT
3-07-HT	3 (C4)	0,7mm	EmpressCAD HT
3-07-LT	3 (C4)	0,7mm	EmpressCAD LT
3-07-MU	3 (C4)	0,7mm	EmpressCAD Multi
3-07-EH	3 (C4)	0,7mm	e.maxCAD HT
3-10-HT	3 (C4)	1,0mm	EmpressCAD HT
3-10-LT	3 (C4)	1,0mm	EmpressCAD LT
3-10-MU	3 (C4)	1,0mm	EmpressCAD Multi
3-10-EH	3 (C4)	1,0mm	e.maxCAD HT



A análise espectrofotométrica da cor foi executada com um espectrofotômetro de reflectância com geometria de luz 45/0, modelo Shadepilot (Degudent, Alemanha) (Figura 34). O instrumento foi constantemente calibrado durante as mensurações de acordo com as recomendações do fabricante, em superfícies-padrão de cores verde e branca.



Figura 34 - Espectrofotômetro Shadepilot.

Para a análise de cor, o modelo contendo a combinação substrato/faceta era posicionado sobre uma superfície escura de forma tal que era possível o fiel reposicionamento do modelo a cada troca de facetas e/ou substrato simulado (Figura 35). Para as mensurações, o espectrofotômetro era colocado em frente ao modelo, em posição e distância adequadas para o enquadramento e o foco da região cuja cor desejava-se mensurar.

O espectrofotômetro Shadepilot trabalha com um sistema de auto-deteção da angulação, enquadramento e do foco ideal, o que minimizava a variabilidade e tornava quase nulo o índice de tomadas de cor que necessitavam ser refeitas por problemas de foco e/ou posicionamento do instrumento de medição de cor.



Figura 35 - Espectrofotômetro e modelo posicionados para tomada de cor.

Cada mensuração de cor consistia da captação de uma imagem do conjunto preparo/faceta posicionado no modelo (Figura 36). A imagem era importada para o software específico do espectrofotômetro, no qual as coordenadas de cor L^* , a^* e b^* eram informadas para a área selecionada, no caso do presente estudo, toda a face vestibular (Figura 37).

As tomadas de imagem do aparelho foram realizadas duas vezes para cada um dos 144 espécimes do estudo. A média das duas observações formava o valores de cor do espécime. A cor final de cada grupo era a média das médias dos 4 espécimes que foram fabricados para cada combinação de substrato, espessura e cerâmica. Os dados foram armazenados e as médias calculadas em uma planilha eletrônica (Numbers'09, Apple, EUA).



Figura 36 - Tela do espectrofotômetro ShadePilot durante tomada de cor.

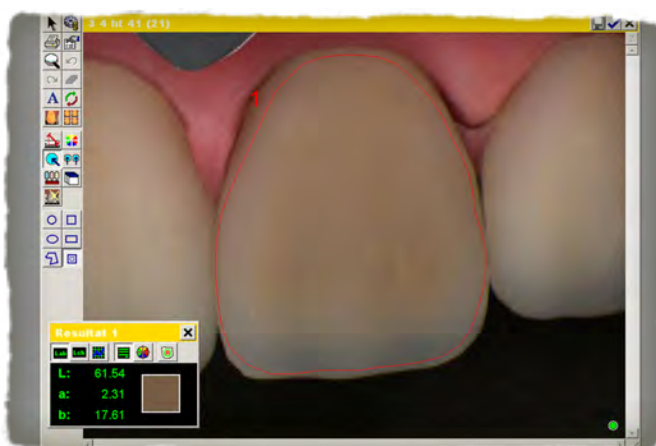


Figura 37 - Imagem da área para mensuração demarcada na tela do software.

O mesmo protocolo de mensuração de cor foi realizado na restauração-referência, fornecendo os valores L^* , a^* e b^* utilizados para o cálculo de diferença de cor (ΔE).

Cada combinação de substrato simulado, espessura cerâmica e grau de translucidez de cerâmica teve calculados quatro valores de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE , onde Δ representa a variação entre a restauração-referência e o espécime. As médias dos quatro valores das variações (quatro espécimes por grupo) para diferentes coordenadas de cor e para o ΔE foram calculadas em um planilha eletrônica (Numbers'09, Apple, EUA), definindo, assim, os valores para cada um dos 36 grupos.

A análise estatística dos dados da análise espectrofotométrica foi realizada com o teste paramétrico de análise de variância com três critérios (ANOVA-3) e teste *post hoc* de Tukey (software Statistica 8.0, Statsoft, EUA).

4.4 AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS

Cada espécime montado para a análise espectrofotométrica de cor foi fotografado de maneira estandardizada com uma câmera Nikon D70 (Nikon, Tailândia) com lente 105mm (Sigma, Japão) e flash dupla barra Nikon SB-29S (Nikon, Japão), em uma posição reproduzível, com um fundo escuro e um fragmento circular de cartão cinza (Novoflex, Alemanha) sobre a gengiva entre os incisivos centrais superiores. O flash foi posicionado com as barras de luz acima e abaixo (cervical e incisal) da restauração, ao invés da posição horizontal padrão, pois, em um teste piloto, observou-se que tal procedimento reduzia a reflexão especular de luz, fator indesejável para uma análise de cor mais fidedigna (Figura 38).⁵⁴



Figura 38 - Foto com flash horizontal (acima) e vertical (abaixo).

As fotografias foram gravadas em resolução de 3008 x 2000 pixels em formato NEF. Após importação para o computador, as fotografias foram processadas pelo software CameraRAW (Adobe, EUA), no qual a temperatura de cor foi transformada para 6500K, a mesma temperatura de cor do iluminador padrão do espectrofotômetro (D65).

Utilizando o fragmento circular de cartão cinza como controle, as fotografias foram ajustadas no software Photoshop CS4 (Adobe, EUA),

segundo o protocolo descrito em detalhes por Bengel.⁹³⁻⁹⁴ Uma comparação das fotografias antes e depois do ajuste de cor é apresentada na figura 39.



Figura 39 - Fotografia antes e após o ajuste de cor de acordo com o protocolo sugerido por Bengel⁹⁴⁻⁹⁵ (imagem pré-ajuste acima e pós-ajuste abaixo).

Cada combinação de substrato simulado, espessura cerâmica e grau de translucidez da cerâmica foi fotografada quatro vezes (uma fotografia por espécime), resultando em 144 fotos. As imagens foram inseridas em duas apresentações do Keynote'09 (Apple, EUA), em ordem aleatória definida por sorteio (72 imagens por apresentação). As fotografias, também de forma aleatória, podiam estar ou não horizontalmente invertidas. Imagens-exemplo da apresentação das fotografias são encontradas nas figuras 40 e 41.



Figura 40 - Imagem da apresentação das fotografias.



Figura 41 - Imagem da apresentação das fotografias.

As apresentações contendo as fotografias digitais foram executadas em um mesmo computador Macbook (Apple, EUA) com tela LED de 13 polegadas, com brilho máximo, em ambiente escurecido, para todos os avaliadores. Informados do tema da pesquisa, os avaliadores foram requisitados a preencher uma ficha de avaliação de diferença de cor entre os incisivos centrais superiores que consistia de uma escala de 0 a 3, na qual:

0 = Mimetização perfeita de cor. Impossível observar qualquer diferença de cor entre os incisivos centrais.

1 = Boa mimetização de cor. Pode-se observar pequena diferença de cor, porém o resultado estético é, clinicamente, plenamente aceitável.

2 = Mimetização de cor regular. A diferença de cor é clara, e o resultado estético já não é considerado aceitável.

3 = Mimetização de cor ruim. A diferença de cor é grande e óbvia. O resultado estético é completamente inaceitável.

Sete avaliadores (cinco dentistas e dois ceramistas) com experiência em odontologia restauradora e declarada ausência de quaisquer tipo de deficiências visuais em relação a interpretação de cores, observaram cada uma das fotografias por cinco segundos para, então, preencher a ficha de avaliação para cada uma das imagens observadas (Figura 42). O protocolo de avaliação foi repetido 72 vezes em cada uma das duas sessões de avaliação para cada avaliador. Cada uma das 36 combinações de preparo, espessura e cerâmica recebeu 28 escores (4 por avaliador), resultando em um total de 1008 observações.

Para efeitos de avaliação de aceitabilidade clínica, os valores 0 e 1 foram transformados em 0, e os valores 2 e 3 em 1, produzindo assim uma variável dicotômica onde 0=aceitável e 1=inaceitável. A frequência de escores aceitáveis e inaceitáveis foi determinada para cada grupo (combinação de substrato, espessura e cerâmica).

Einfluss der Stumpffarbe, Keramikdicke und -transluzenz auf die Farbe von Keramikeneers:
eine Photographische Analyse.

Bewerter: _____

0	-	0	1	2	3
1	-	0	1	2	3
2	-	0	1	2	3
3	-	0	1	2	3
4	-	0	1	2	3
5	-	0	1	2	3
6	-	0	1	2	3
7	-	0	1	2	3
8	-	0	1	2	3
9	-	0	1	2	3
23	-	0	1	2	3
24	-	0	1	2	3
25	-	0	1	2	3
26	-	0	1	2	3
27	-	0	1	2	3
28	-	0	1	2	3
29	-	0	1	2	3
30	-	0	1	2	3
31	-	0	1	2	3

Figura 42 - Imagem-exemplo de uma folha de avaliação de diferença de cor.

4.5 RELAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES ESPECTROFOTOMÉTRICA E VISUAL

Os valores médios de ΔE de cada um dos 36 grupos foram relacionados aos respectivos escores de aceitabilidade dados pelos avaliadores. A análise estatística de regressão de Probit (software Statistica 8.0, Statsoft, EUA) criou um gráfico com uma curva probabilística da relação entre as variáveis dependentes ΔE (eixo X) e escore de aceitabilidade (eixo Y). O limite 50:50 de ΔE aceitabilidade, valor no qual é igual a chance de uma restauração ser considerada aceitável ou inaceitável, foi obtido da intersecção entre o eixo X e o valor 0,5 do eixo Y (no qual 0=aceitável e 1=inaceitável).

A correlação entre a diferença de cor (ΔE) e o índice percentual de inaceitabilidade da análise visual foi testada por meio da regressão linear de Pearson (software Statistica 8.0, Statsoft, EUA).

RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA DA COR

Os dados obtidos da mensuração espectrofotométrica apresentam-se representados nas coordenadas L* (luminosidade), a*(cromaticidade a*) e b* (cromaticidade b*). As médias dessas coordenadas para cada combinação de Substrato, Espessura e Cerâmica, bem como para os substratos não restaurados e para a restauração-referência são apresentadas na Tabela 3. Os dados crus obtidos do espectrofotômetro encontram-se no Apêndice A.

Tabela 3- Coordenadas de cor médias da interação Substrato*Espessura*Cerâmica, dos substratos não restaurados e da restauração referência.

	Substrato	Espessura	Cerâmica		L*	a*	b*
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	Média	70,01	2,07	15,85
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	D.P.	0,58	0,11	0,15
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	Média	71,57	1,58	16,99
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	D.P.	0,10	0,17	0,51
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	Média	70,43	1,71	15,40
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,72	0,29	0,25
1-07-EMH	1	0,7	emax.HT	Média	70,04	1,91	16,14
1-07-EMH	1	0,7	emax.HT	D.P.	0,39	0,24	0,35
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	Média	69,84	2,00	15,60
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	D.P.	0,47	0,19	0,46
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	Média	72,12	1,92	16,56
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	D.P.	0,14	0,10	0,63
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	Média	70,23	2,10	16,18
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,55	0,09	0,24
1-04-EMH	1	0,4	emax.HT	Média	70,58	2,23	16,69
1-04-EMH	1	0,4	emax.HT	D.P.	0,39	0,09	0,31
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	Média	69,13	1,19	14,85
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	D.P.	0,18	0,09	0,73
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	Média	71,74	0,74	15,35
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	D.P.	0,45	0,22	0,48

1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	Média	69,84	1,20	14,77
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,42	0,27	0,47
1-10-EMH	1	1,0	emax.HT	Média	69,55	1,16	14,55
1-10-EMH	1	1,0	emax.HT	D.P.	0,32	0,16	0,25
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	Média	67,82	2,93	17,80
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	D.P.	0,17	0,12	0,37
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	Média	69,64	2,20	17,99
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	D.P.	0,13	0,12	0,31
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	Média	68,50	2,67	16,76
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,26	0,28	0,49
2-07-EMH	2	0,7	emax.HT	Média	67,87	2,89	17,95
2-07-EMH	2	0,7	emax.HT	D.P.	0,27	0,20	0,13
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	Média	67,00	2,98	18,82
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	D.P.	0,57	0,26	0,52
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	Média	69,23	2,62	18,14
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	D.P.	0,29	0,04	0,42
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	Média	67,45	2,87	18,62
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,32	0,06	0,39
2-04-EMH	2	0,4	emax.HT	Média	67,35	3,08	18,95
2-04-EMH	2	0,4	emax.HT	D.P.	0,42	0,07	0,05
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	Média	67,71	2,04	15,93
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	D.P.	0,28	0,15	0,47
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	Média	70,75	1,54	16,28
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	D.P.	0,45	0,29	0,46
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	Média	68,88	2,10	15,86
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,13	0,27	0,71
2-10-EMH	2	1,0	emax.HT	Média	67,88	2,16	15,65
2-10-EMH	2	1,0	emax.HT	D.P.	0,26	0,10	0,23
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	Média	63,44	2,12	16,32
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	D.P.	0,52	0,05	0,29
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	Média	66,21	1,69	16,37
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	D.P.	0,52	0,24	0,62
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	Média	64,74	1,81	14,73
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,20	0,36	0,56

3-07-EMH	3	0,7	emax.HT	Média	64,21	2,04	15,78
3-07-EMH	3	0,7	emax.HT	D.P.	0,53	0,16	0,57
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	Média	61,97	2,25	16,48
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	D.P.	0,56	0,19	0,54
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	Média	65,21	1,71	15,79
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	D.P.	0,30	0,14	0,54
3-04-MU	3	0,4	Emp.Mu	Média	62,79	2,03	16,21
3-04-MU	3	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,75	0,12	0,36
3-04-EMH	3	0,4	emax.HT	Média	62,59	2,04	16,31
3-04-EMH	3	0,4	emax.HT	D.P.	0,72	0,11	0,18
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	Média	64,25	1,74	14,74
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	D.P.	0,08	0,04	0,71
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	Média	68,19	1,24	14,51
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	D.P.	0,29	0,19	0,26
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	Média	66,28	1,76	14,22
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,40	0,28	0,61
3-10-EMH	3	1,0	emax.HT	Média	65,15	1,76	13,91
3-10-EMH	3	1,0	emax.HT	D.P.	0,24	0,09	0,10
Substrato 1	1	x	x	Média	73,79	2,92	15,66
Substrato 2	2	x	x	Média	69,00	4,88	24,21
Substrato 3	3	x	x	Média	60,67	4,57	23,89
Rest. Ref.	1	0,7	Emp.HT	Média	70,04	2,06	15,74
Rest. Ref.	1	0,7	Emp.HT	D.P.	0,09	0,06	0,11

As coordenadas $L^*a^*b^*$ de cada espécime (média de duas mensurações espectrofotométricas) foram comparadas aos valores médios da restauração-referência, segundo as seguintes fórmulas, resultando nas diferenças de cada uma das coordenadas (ΔL^* , Δa^* e Δb^*):

- (1) $\Delta L^* = L^*_{\text{Mensurado}} - L^*_{\text{Restauração Referência}}$
- (2) $\Delta a^* = a^*_{\text{Mensurado}} - a^*_{\text{Restauração Referência}}$
- (3) $\Delta b^* = b^*_{\text{Mensurado}} - b^*_{\text{Restauração Referência}}$

A partir desses valores foi calculada a diferença de cor (ΔE) entre cada espécime e a restauração referência, segundo a fórmula:

$$(1) \quad \Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

A tabela 4 apresenta os valores médios de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE para cada combinação de Substrato, Espessura e Cerâmica, bem como para os substratos não restaurados.

Tabela 4- Valores médios de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE da interação Substrato*Espessura*Cerâmica e dos substratos não restaurados.

	Substrato	Espessura	Cerâmica		ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
1-07-HT	1	0,7mm	Emp.HT	Média	-0,0275	0,0137	0,1050	0,5023
1-07-HT	1	0,7mm	Emp.HT	D.P.	0,5789	0,1149	0,1511	0,2252
1-07-LT	1	0,7mm	Emp.LT	Média	1,5275	-0,4800	1,2488	2,0715
1-07-LT	1	0,7mm	Emp.LT	D.P.	0,0965	0,1675	0,5057	0,2628
1-07-MU	1	0,7mm	Emp.Mu	Média	0,3912	-0,3488	-0,3425	0,9246
1-07-MU	1	0,7mm	Emp.Mu	D.P.	0,7199	0,2941	0,2504	0,2240
1-07-EMH	1	0,7mm	emax.HT	Média	0,0025	-0,1488	0,4013	0,6433
1-07-EMH	1	0,7mm	emax.HT	D.P.	0,3899	0,2368	0,3529	0,1581
1-04-HT	1	0,4mm	Emp.HT	Média	-0,1963	-0,0600	-0,1413	0,6094
1-04-HT	1	0,4mm	Emp.HT	D.P.	0,4707	0,1938	0,4604	0,2423
1-04-LT	1	0,4mm	Emp.LT	Média	2,0800	-0,1388	0,8225	2,3035
1-04-LT	1	0,4mm	Emp.LT	D.P.	0,1425	0,1018	0,6268	0,2121
1-04-MU	1	0,4mm	Emp.Mu	Média	0,1925	0,0400	0,4438	0,6532
1-04-MU	1	0,4mm	Emp.Mu	D.P.	0,5549	0,0880	0,2373	0,3425
1-04-EMH	1	0,4mm	emax.HT	Média	0,5437	0,1725	0,9538	1,1437
1-04-EMH	1	0,4mm	emax.HT	D.P.	0,3919	0,0884	0,3094	0,3998
1-10-HT	1	1,0mm	Emp.HT	Média	-0,9100	-0,8738	-0,8925	1,6492
1-10-HT	1	1,0mm	Emp.HT	D.P.	0,1784	0,0920	0,7330	0,3675
1-10-LT	1	1,0mm	Emp.LT	Média	1,7025	-1,3200	-0,3863	2,2526
1-10-LT	1	1,0mm	Emp.LT	D.P.	0,4531	0,2199	0,4822	0,3276
1-10-MU	1	1,0mm	Emp.Mu	Média	-0,2000	-0,8650	-0,9688	1,4099
1-10-MU	1	1,0mm	Emp.Mu	D.P.	0,4245	0,2695	0,4677	0,3513
1-10-EMH	1	1,0mm	emax.HT	Média	-0,4938	-0,9013	-1,1913	1,5995
1-10-EMH	1	1,0mm	emax.HT	D.P.	0,3202	0,1611	0,2545	0,2870

2-07-HT	2	0,7mm	Emp.HT	Média	-2,2175	0,8713	2,0563	3,1561
2-07-HT	2	0,7mm	Emp.HT	D.P.	0,1655	0,1169	0,3652	0,3144
2-07-LT	2	0,7mm	Emp.LT	Média	-0,4025	0,1350	2,2450	2,2922
2-07-LT	2	0,7mm	Emp.LT	D.P.	0,1324	0,1224	0,3090	0,2876
2-07-MU	2	0,7mm	Emp.Mu	Média	-1,5425	0,6088	1,0163	2,0162
2-07-MU	2	0,7mm	Emp.Mu	D.P.	0,2567	0,2850	0,4899	0,1033
2-07-EMH	2	0,7mm	emax.HT	Média	-2,1675	0,8288	2,2088	3,2137
2-07-EMH	2	0,7mm	emax.HT	D.P.	0,2706	0,1951	0,1271	0,2032
2-04-HT	2	0,4mm	Emp.HT	Média	-3,0388	0,9175	3,0788	4,4487
2-04-HT	2	0,4mm	Emp.HT	D.P.	0,5718	0,2616	0,5176	0,5898
2-04-LT	2	0,4mm	Emp.LT	Média	-0,8063	0,5550	2,3963	2,5944
2-04-LT	2	0,4mm	Emp.LT	D.P.	0,2859	0,0363	0,4184	0,4658
2-04-MU	2	0,4mm	Emp.Mu	Média	-2,5875	0,8088	2,8825	3,9664
2-04-MU	2	0,4mm	Emp.Mu	D.P.	0,3179	0,0565	0,3897	0,3963
2-04-EMH	2	0,4mm	emax.HT	Média	-2,6938	1,0163	3,2113	4,3211
2-04-EMH	2	0,4mm	emax.HT	D.P.	0,4230	0,0726	0,0480	0,3039
2-10-HT	2	1,0mm	Emp.HT	Média	-2,3325	-0,0200	0,1863	2,3762
2-10-HT	2	1,0mm	Emp.HT	D.P.	0,2786	0,1477	0,4666	0,2989
2-10-LT	2	1,0mm	Emp.LT	Média	0,7125	-0,5163	0,5413	1,1942
2-10-LT	2	1,0mm	Emp.LT	D.P.	0,4549	0,2911	0,4604	0,1578
2-10-MU	2	1,0mm	Emp.Mu	Média	-1,1638	0,0387	0,1175	1,3246
2-10-MU	2	1,0mm	Emp.Mu	D.P.	0,1294	0,2667	0,7098	0,2803
2-10-EMH	2	1,0mm	emax.HT	Média	-2,1600	0,0988	-0,0900	2,1741
2-10-EMH	2	1,0mm	emax.HT	D.P.	0,2602	0,0969	0,2331	0,2720
3-07-HT	3	0,7mm	Emp.HT	Média	-6,6050	0,0575	0,5775	6,6357
3-07-HT	3	0,7mm	Emp.HT	D.P.	0,5211	0,0494	0,2935	0,5174
3-07-LT	3	0,7mm	Emp.LT	Média	-3,8350	-0,3688	0,6313	3,9521
3-07-LT	3	0,7mm	Emp.LT	D.P.	0,5189	0,2367	0,6219	0,4564
3-07-MU	3	0,7mm	Emp.Mu	Média	-5,3000	-0,2500	-1,0063	5,4283
3-07-MU	3	0,7mm	Emp.Mu	D.P.	0,2016	0,3599	0,5633	0,2931
3-07-EMH	3	0,7mm	emax.HT	Média	-5,8263	-0,0200	0,0375	5,8486
3-07-EMH	3	0,7mm	emax.HT	D.P.	0,5320	0,1580	0,5708	0,5375

3-04-HT	3	0,4mm	Emp.HT	Média	-8,0750	0,1913	0,7388	8,1239
3-04-HT	3	0,4mm	Emp.HT	D.P.	0,5616	0,1932	0,5399	0,6036
3-04-LT	3	0,4mm	Emp.LT	Média	-4,8350	-0,3513	0,0487	4,8722
3-04-LT	3	0,4mm	Emp.LT	D.P.	0,3020	0,1419	0,5405	0,3001
3-04-MU	3	0,4mm	Emp.Mu	Média	-7,2463	-0,0313	0,4650	7,2672
3-04-MU	3	0,4mm	Emp.Mu	D.P.	0,7507	0,1222	0,3630	0,7707
3-04-EMH	3	0,4mm	emax.HT	Média	-7,4525	-0,0250	0,5713	7,4765
3-04-EMH	3	0,4mm	emax.HT	D.P.	0,7248	0,1150	0,1808	0,7279
3-10-HT	3	1,0mm	Emp.HT	Média	-5,7950	-0,3238	-1,0000	5,9217
3-10-HT	3	1,0mm	Emp.HT	D.P.	0,0758	0,0397	0,7144	0,1107
3-10-LT	3	1,0mm	Emp.LT	Média	-1,8550	-0,8188	-1,2263	2,3912
3-10-LT	3	1,0mm	Emp.LT	D.P.	0,2936	0,1922	0,2580	0,2294
3-10-MU	3	1,0mm	Emp.Mu	Média	-3,7650	-0,3050	-1,5225	4,1206
3-10-MU	3	1,0mm	Emp.Mu	D.P.	0,3987	0,2832	0,6119	0,2997
3-10-EMH	3	1,0mm	emax.HT	Média	-4,8875	-0,3013	-1,8275	5,2295
3-10-EMH	3	1,0mm	emax.HT	D.P.	0,2446	0,0873	0,1019	0,1979
Sub. 1	1	x	x	Média	3,7450	0,8600	-0,0850	3,8434
Sub. 2	2	x	x	Média	-1,0450	2,8150	8,4650	8,9818
Sub. 3	3	x	x	Média	-9,3750	2,5050	8,1500	12,6723

Os valores de ΔE dos espécimes foram submetidos à análise estatística pelo teste de Análise de Variância (ANOVA) a 3 critérios (Substrato, Espessura e Cerâmica). Toda a análise foi conduzida com o pacote estatístico Statistica 8.0 (StatSoft, EUA). A tabela 5 apresenta os resultados do teste estatístico de ANOVA.

Tabela 5 – Resultados do teste estatístico de ANOVA a 3 critérios (variável dependente: ΔE ; critérios: Substrato, Espessura e Cerâmica)

ANOVA 3-critérios	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Média dos Quadrados	F	p
Intercept	1497,894	1	1497,894	10868,29	0,000000
Substrato	457,941	2	228,970	1661,34	0,000000
Espessura	45,436	2	22,718	164,84	0,000000
Cerâmica	24,853	3	8,284	60,11	0,000000
Substrato*Espessura	44,390	4	11,097	80,52	0,000000
Substrato*Cerâmica	68,310	6	11,385	82,61	0,000000
Espessura*Cerâmica	3,052	6	0,509	3,69	0,002249
Substrato*Espessura*Cerâmica	4,255	12	0,355	2,57	0,004878
Error	14,885	108	0,138		

A análise de variância a 3 critérios demonstrou existir diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre todos os critérios e todas as suas possíveis interações. Testes post hoc de Tukey HSD foram conduzidos para determinar os grupos estatisticamente homogêneos para cada critério e interação.

A tabela 6 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para o critério Substrato.

Tabela 6 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Critério: Substrato ($p = 0,00$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p < 0,05$.

Substrato	ΔE (Média)	1	2	3
1	1,313551	a		
2	2,756496		b	
3	5,605609			c

De forma geral, os substratos apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si. Os ΔE das restaurações sobre o substrato 3 (severamente escurecido) foram maiores do que sobre o substrato 2 (escurecido), que por sua vez foram superiores ao ΔE das facetas sobre o substrato 1 (normal).

A tabela 7 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para o critério Espessura.

Tabela 7 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Critério: Espessura ($p=0,00$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p<0,05$.

Espessura	ΔE (Média)	1	2	3
1,0mm	2,636931	a		
0,7mm	3,057050		b	
0,4mm	3,981676			c

Facetas com espessura de 1,0mm apresentaram, de forma geral, um ΔE inferior ao das facetas com 0,7mm. Laminados de apenas 0,4mm apresentaram, de forma geral, um ΔE maior do que os de espessura de 0,7 e 1,0mm.

A tabela 8 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para o critério Cerâmica.

Tabela 8 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Critério: Cerâmica ($p=0,00$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p<0,05$.

Cerâmica	ΔE (Média)	1	2	3
Emp.LT	2,658216		b	
Emp.Mu	3,012324			c
emax.HT	3,516647	a		
Emp.HT	3,713690	a		

A cerâmica Empress LT (Emp.LT) apresentou, de forma geral, ΔE inferior à cerâmica Empress Multi (Emp.Mu), que, por sua vez, teve variação de cor menor do que as cerâmicas emaxCAD HT (emax.HT) e Empress HT (Emp.HT), que apresentaram comportamento estatístico semelhante.

A tabela 9 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para a interação Substrato*Espessura.

Tabela 9 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Interação: Substrato*Espessura ($p=0,00$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p<0,05$.

Substrato	Espessura	ΔE (Média)	1	2	3	4	5	6	7
1	0,7mm	1,035422	a						
1	0,4mm	1,177432	a						
1	1,0mm	1,727800		b					
2	1,0mm	1,767273		b					
2	0,7mm	2,669565			c				
2	0,4mm	3,832652				d			
3	1,0mm	4,415719					e		
3	0,7mm	5,466164						f	
3	0,4mm	6,934945							g

A tabela 10 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para a interação Substrato*Cerâmica.

Tabela 10 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Interação: Substrato*Cerâmica ($p=0,00$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p<0,05$.

Substrato	Cerâmica	ΔE (Média)	1	2	3	4	5	6
1	Emp.HT	0,920291	a					
1	Emp.Mu	0,995905	a					
1	emax.HT	1,128818	a					
2	Emp.LT	2,026950		b				
1	Emp.LT	2,209191		b				
2	Emp.Mu	2,435708		b				
2	emax.HT	3,236293			c			
2	Emp.HT	3,327034			c			
3	Emp.LT	3,738507			c			
3	Emp.Mu	5,605357				d		
3	emax.HT	6,184829					e	
3	Emp.HT	6,893744						f

A tabela 11 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para a interação Espessura*Cerâmica.

Tabela 11 – Distribuição em grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey HSD. Interação: Espessura*Cerâmica ($p=0,0022$). Grupamentos estatísticos diferentes denotam $p<0,05$.

Espessura	Cerâmica	ΔE (Média)	1	2	3	4	5
1,0mm	Emp.LT	1,946012					e
1,0mm	Emp.Mu	2,285014					e
0,7mm	Emp.LT	2,771949	a		c		
0,7mm	Emp.Mu	2,789698	a		c		
1,0mm	emax.HT	3,000994	a	b			
0,7mm	emax.HT	3,235194	a	b			
0,4mm	Emp.LT	3,256688	a	b			
1,0mm	Emp.HT	3,315702		b			
0,7mm	Emp.HT	3,431361		b			
0,4mm	Emp.Mu	3,962258				d	
0,4mm	emax.HT	4,313753				d	
0,4mm	Emp.HT	4,394006				d	

A tabela 12 apresenta a distribuição em grupos estatisticamente homogêneos (Tukey HSD) para a interação Substrato*Espessura* Cerâmica. Ela é uma das tabelas mais relevantes do presente capítulo de resultados, pois fornece os valores de ΔE e os grupamentos estatísticos de forma individualizada para cada uma das 36 possíveis combinações de substrato, espessura e grau de translucidez da cerâmica (Grupos).

A figura 43 apresenta um gráfico que relaciona os critérios Cerâmica, Espessura e Substrato aos valores de ΔE . As barras verticais representam o intervalo de confiança.

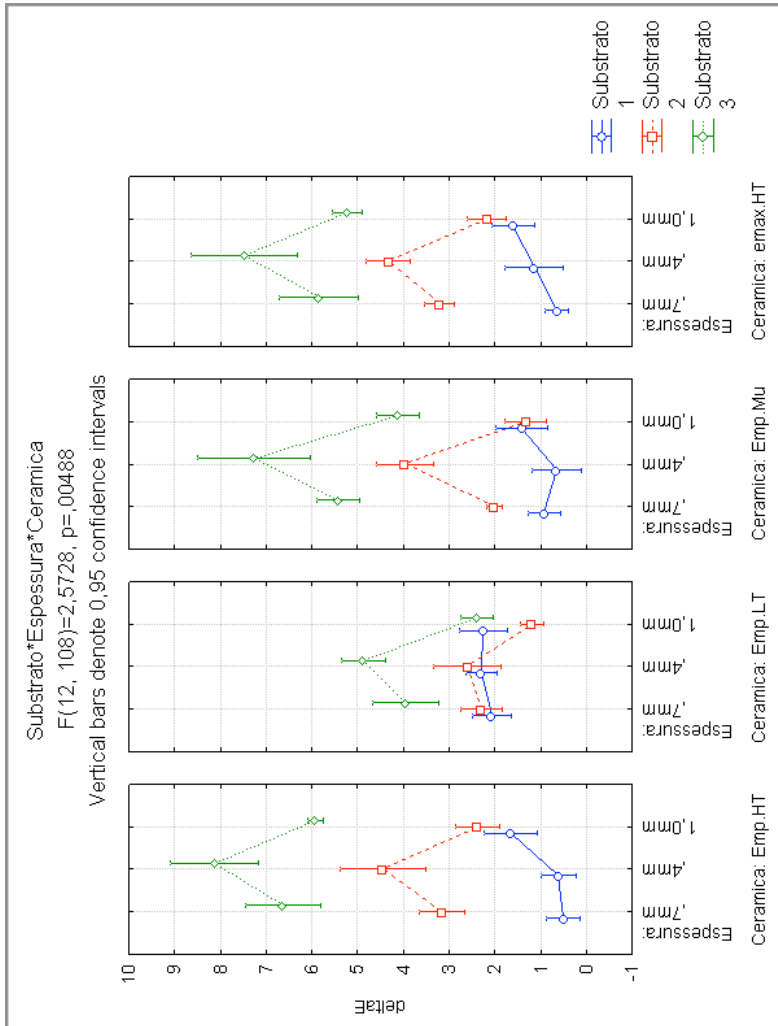


Figura 43 – Gráfico relacionando os critérios Cerâmica, Espessura e Substrato aos valores de ΔE .

A figura 44 apresenta um gráfico que relaciona os critérios Substrato, Cerâmica e Espessura aos valores de ΔE . As barras verticais representam o intervalo de confiança.

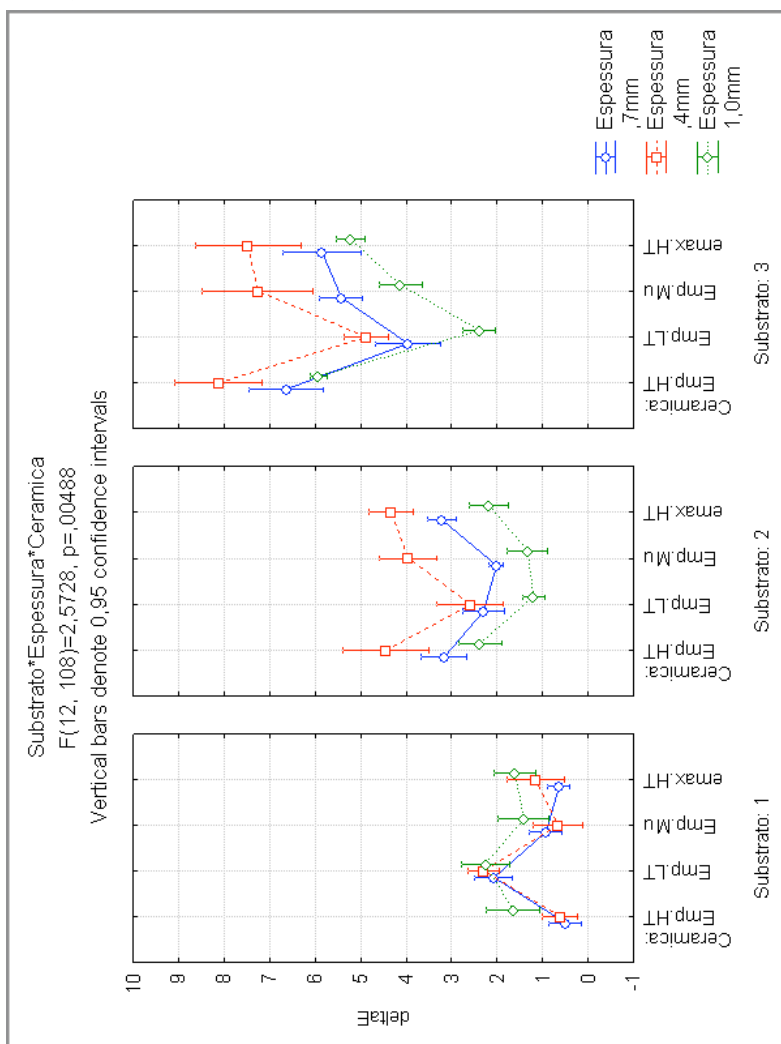


Figura 44 – Gráfico relacionando os critérios Substrato, Cerâmica e Espessura aos valores de ΔE .

A figura 45 apresenta um gráfico que relaciona os critérios Cerâmica, Substrato e Espessura aos valores de ΔE . As barras verticais representam o intervalo de confiança.

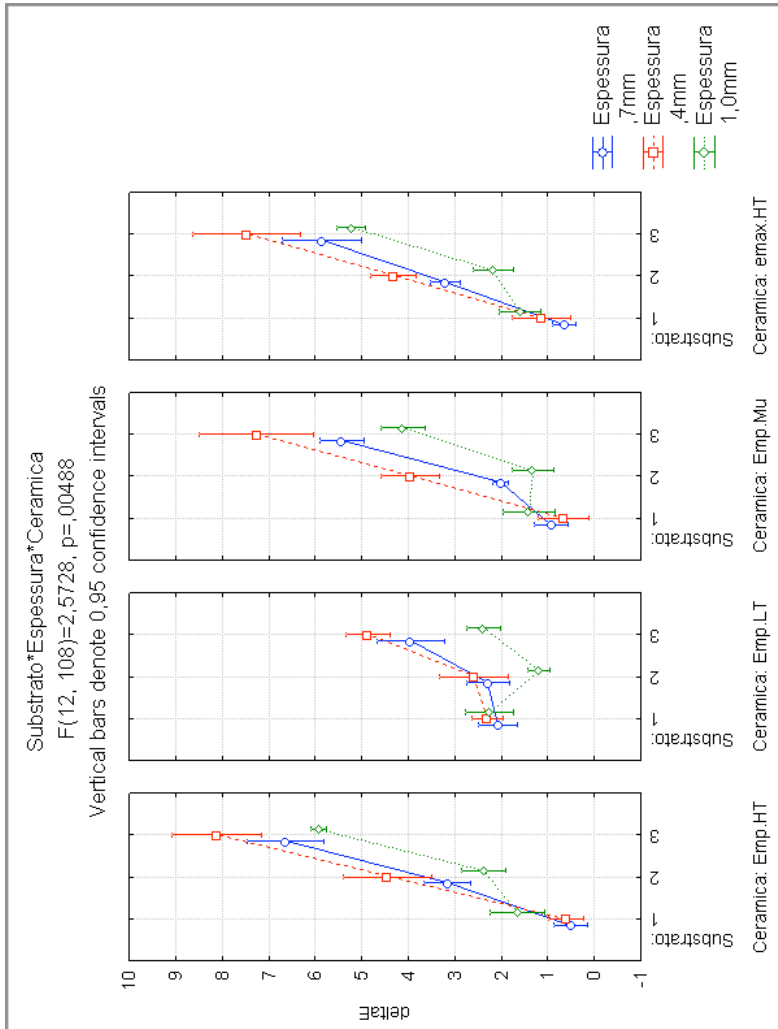


Figura 45 – Gráfico relacionando os critérios Cerâmica, Substrato e Espessura aos valores de ΔE .

5.2 AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS

A distribuição percentual em aceitável (escore=0) ou inaceitável (escore=1) dos 28 escores atribuídos por grupo é encontrada na tabela 13. Os dados crus da análise visual de fotografias digitais são apresentados no Apêndice B.

Tabela 13 – Quantidade e porcentagem de observações segundo o critério aceitabilidade para as diferentes combinações de Substrato, Espessura e Cerâmica (Grupos).

	Grupo	0 (Aceitável)	1 (Inaceitável)	Número de Obs.
Número de Obs.	1-07-HT	26	2	28
Porcentagem	1-07-HT	92,86%	7,14%	
Número de Obs.	1-04-EMH	26	2	28
Porcentagem	1-04-EMH	92,86%	7,14%	
Número de Obs.	2-10-HT	26	2	28
Porcentagem	2-10-HT	92,86%	7,14%	
Número de Obs.	1-07-EMH	26	2	28
Porcentagem	1-07-EMH	92,86%	7,14%	
Número de Obs.	2-10-EMH	25	3	28
Porcentagem	2-10-EMH	89,29%	10,71%	
Número de Obs.	1-04-MU	25	3	28
Porcentagem	1-04-MU	89,29%	10,71%	
Número de Obs.	2-10-MU	24	4	28
Porcentagem	2-10-MU	85,71%	14,29%	
Número de Obs.	2-07-LT	24	4	28
Porcentagem	2-07-LT	85,71%	14,29%	
Número de Obs.	2-07-MU	24	4	28
Porcentagem	2-07-MU	85,71%	14,29%	
Número de Obs.	1-10-HT	23	5	28
Porcentagem	1-10-HT	82,14%	17,86%	
Número de Obs.	1-04-HT	22	6	28
Porcentagem	1-04-HT	78,57%	21,43%	
Número de Obs.	2-10-LT	21	7	28

Porcentagem	2-10-LT	75,00%	25,00%	
Número de Obs.	1-07-LT	21	7	28
Porcentagem	1-07-LT	75,00%	25,00%	
Número de Obs.	1-10-MU	20	8	28
Porcentagem	1-10-MU	71,43%	28,57%	
Número de Obs.	1-10-EMH	20	8	28
Porcentagem	1-10-EMH	71,43%	28,57%	
Número de Obs.	1-04-LT	19	9	28
Porcentagem	1-04-LT	67,86%	32,14%	
Número de Obs.	3-10-LT	16	12	28
Porcentagem	3-10-LT	57,14%	42,86%	
Número de Obs.	1-07-MU	16	12	28
Porcentagem	1-07-MU	57,14%	42,86%	
Número de Obs.	1-10-LT	16	12	28
Porcentagem	1-10-LT	57,14%	42,86%	
Número de Obs.	2-04-LT	15	13	28
Porcentagem	2-04-LT	53,57%	46,43%	
Número de Obs.	2-07-EMH	14	14	28
Porcentagem	2-07-EMH	50,00%	50,00%	
Número de Obs.	2-07-HT	14	14	28
Porcentagem	2-07-HT	50,00%	50,00%	
Número de Obs.	2-04-MU	13	15	28
Porcentagem	2-04-MU	46,43%	53,57%	
Número de Obs.	3-07-LT	12	16	28
Porcentagem	3-07-LT	42,86%	57,14%	
Número de Obs.	3-04-LT	12	16	28
Porcentagem	3-04-LT	42,86%	57,14%	
Número de Obs.	3-07-MU	10	18	28
Porcentagem	3-07-MU	35,71%	64,29%	
Número de Obs.	3-07-EMH	5	23	28
Porcentagem	3-07-EMH	17,86%	82,14%	

Número de Obs.	3-10-MU	4	24	28
Porcentagem	3-10-MU	14,29%	85,71%	
Número de Obs.	3-10-EMH	4	24	28
Porcentagem	3-10-EMH	14,29%	85,71%	
Número de Obs.	2-04-HT	4	24	28
Porcentagem	2-04-HT	14,29%	85,71%	
Número de Obs.	2-04-EMH	3	25	28
Porcentagem	2-04-EMH	10,71%	89,29%	
Número de Obs.	3-10-HT	3	25	28
Porcentagem	3-10-HT	10,71%	89,29%	
Número de Obs.	3-04-HT	2	26	28
Porcentagem	3-04-HT	7,14%	92,86%	
Número de Obs.	3-04-EMH	1	27	28
Porcentagem	3-04-EMH	3,57%	96,43%	
Número de Obs.	3-04-MU	1	27	28
Porcentagem	3-04-MU	3,57%	96,43%	
Número de Obs.	3-07-HT	0	28	28
Porcentagem	3-07-HT	0,00%	100,00%	
Número de Obs.	Totais	537	471	1008

5.3 RELAÇÃO ENTRE AS ANÁLISES ESPECTROFOTOMÉTRICA E VISUAL

Os gráficos resultantes da análise de regressão de Probit são apresentados nas figuras 46 e 47. A intersecção do eixo X (ΔE) com o valor de 0,5 do eixo Y (limite 50:50 de aceitabilidade) ocorreu no valor de $\Delta E=3,3322$.

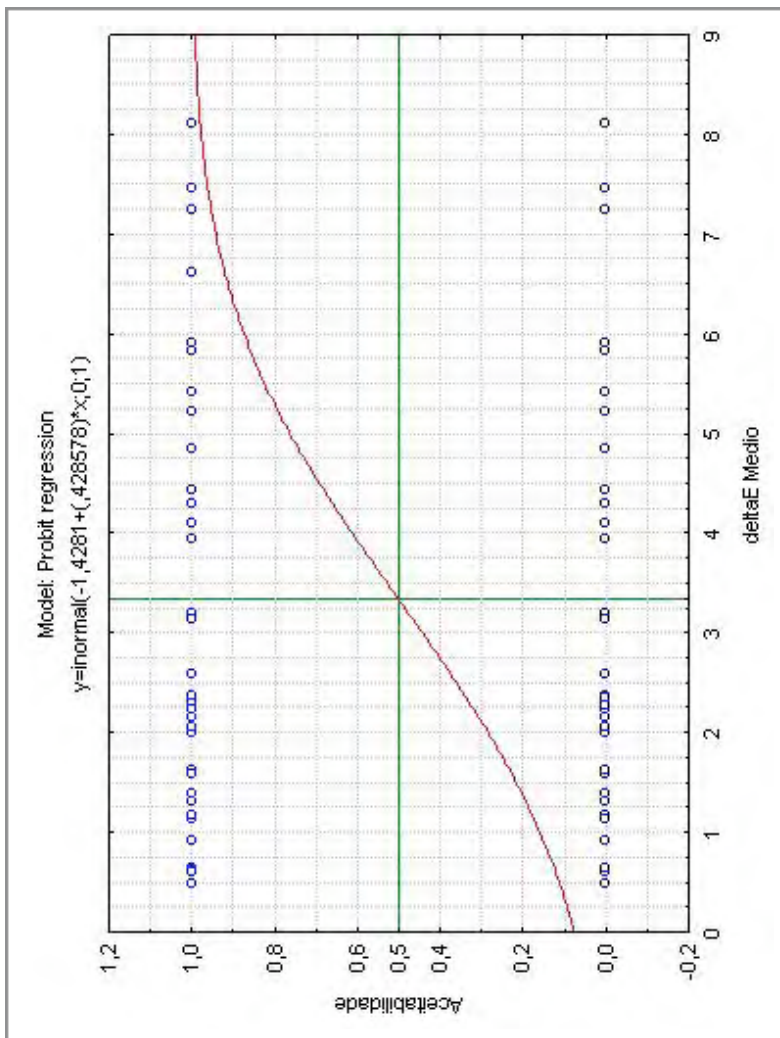


Figura 46 – Gráfico da análise de Probit, revelando a curva probabilística que relaciona a aceitabilidade (eixo Y, onde 0=aceitável e 1= inaceitável) ao ΔE médio de cada combinação Substrato*Espessura*Cerâmica (eixo X).

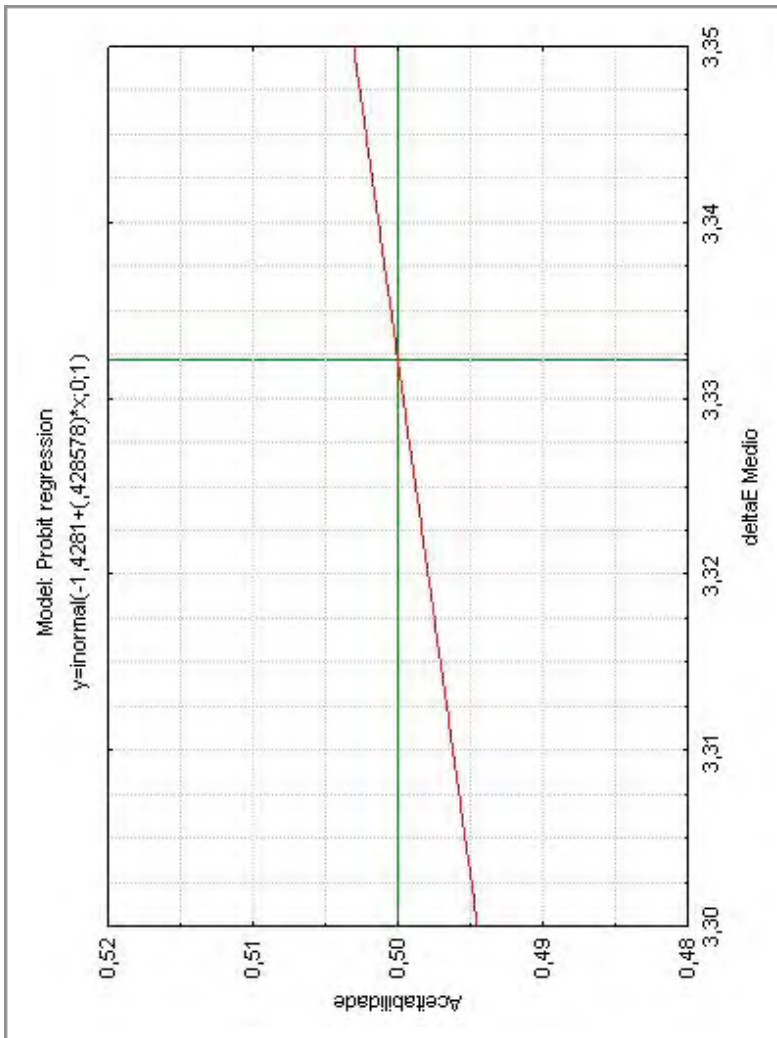


Figura 47 – Vista aproximada do gráfico da análise de Probit, revelando a intersecção do eixo X (ΔE médio) com o ponto 0,5 do eixo Y (aceitabilidade). A intersecção ocorre no valor do eixo X de 3,3322, ΔE no qual foi igual a probabilidade de aceitabilidade ou inaceitabilidade para o presente estudo (limite de aceitabilidade 50:50).

A regressão linear de Pearson demonstrou uma forte correlação positiva entre a diferença de cor (ΔE) e o índice de inaceitabilidade (percentual

de restaurações inaceitáveis em cada grupo) ($r=0,90473$), ou seja, houve uma forte relação proporcional entre o aumento do ΔE e um maior número de observações consideradas inaceitáveis na análise visual.

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Facetas laminadas são tratamentos conservadores quando comparadas às tradicionais coroas totais. Edlehoff e Sorensen⁶ demonstraram que o desgaste coronário dental necessário para o preparo de uma coroa total é aproximadamente 150% maior do que aquele requerido para a confecção de um preparo para faceta cerâmica. O caráter conservador das facetas foi propulsor do sucesso de tal tipo de tratamento restaurador.^{7-10,13-15,34-43}

Mas a dificuldade de mascarar fundos escuros com delgadas espessuras de material restaurador, sem tornar a restauração demasiadamente opaca e, assim, não-natural, faz com que muitos clínicos prefiram realizar coroas ao invés de facetas em dentes escurecidos. Realmente, facetas sobre substratos escurecidos apresentam-se como grande desafio à obtenção de estética,^{8,10,13-15,41,45,78} porém o custo biológico, ou seja, a necessidade de destruição de estrutura dental sadia inerente a um preparo para coroa é muito alto.⁶

O presente trabalho procurou estudar se facetas cerâmicas são capazes de mascarar fundos escurecidos de maneira esteticamente aceitável, desde que sejam realizadas adaptações de profundidade de preparo e de escolha da cerâmica no que diz respeito ao seu grau de translucidez. Buscar informações que possam contribuir na expansão do leque de indicações das facetas, em detrimento de tratamentos muito invasivos como as coroas totais, foi um dos objetivos do trabalho.

O estudo da capacidade de mascaramento de materiais indicados para a produção de facetas laminadas cerâmicas também já foi realizado por outros autores.^{46-49,70-72} Entretanto, ao contrário desses estudos, que simulam facetas e preparos com discos cerâmicos e fundos planos, o trabalho ora apresentado procurou tornar-se mais clinicamente relevante ao realizar preparos para facetas em dentes de acrílico de alta fidelidade anatômica montados em manequim. Os dentes foram preparados com desgastes axiais uniformes clinicamente plausíveis (0,4mm - conservador; 0,7mm - padrão; e, 1,0mm - invasivo) e reproduzidos em três cores, simulando diferentes níveis de descoloração (1- sem descoloração; 2- escurecidos; e, 3- severamente escurecidos). As facetas cerâmicas foram produzidas por um sistema CAD/CAM contemporâneo (CEREC inLab) utilizado por milhares de profissionais ao redor do globo.⁷⁵ Todo o protocolo de fabricação das peças cerâmicas foi conduzido exatamente de

acordo com as recomendações de uso clínico dos materiais, desde a impressão óptica individualizada dos preparos até a simulação da cimentação com géis *try-in* de um sistema de cimentação resinosa específico para facetas. Como diferencial-destaque em relação aos estudos com discos cerâmicos, as facetas do presente estudo apresentavam textura superficial, caracterização extrínseca e glaze, fatores esses que alteram significativamente a cor, a percepção das cores e estão presentes no cotidiano clínico da odontologia restauradora.

Além das variáveis independentes profundidade de preparo e cor do substrato, o trabalho utilizou quatro diferentes materiais cerâmicos para a produção das facetas: três cerâmicas da família EmpressCAD, com translucidez alta (HT), baixa (LT) e crescente no sentido cérvico-incisal (Multi); e uma nova cerâmica de alta translucidez (HT) da família e.maxCAD.

Optou-se por não tornar o protocolo de cimentação mais uma variável, de forma que o gel *try-in* utilizado (Variolink Veneer Medium Value) foi padrão para todos os espécimes.

Para que diferenças de cor pudessem ser estabelecidas era necessário ter uma referência. Assim, decidiu-se produzir uma restauração-referência no incisivo central contra-lateral que, dentro das limitações de simulação clínica existentes, conseguisse emular, da melhor forma possível, as características de um dente natural. Assim, optou-se por realizar uma faceta com 0,7mm de espessura, sobre um substrato não escurecido, utilizando-se uma cerâmica de alta translucidez (EmpressCAD HT), também caracterizada e glazeada.

A avaliação instrumental espectrofotométrica foi executada com um espectrofotômetro para uso clínico sem contato com a superfície, com geometria de 45/0 (Shadepilot). Esse é um dos mais avançados sistemas de espectrofotometria para uso clínico existentes no mercado,^{50,54,95} o que possibilita eliminar a influência da reflexão especular, mensurar a área da face vestibular inteira, relacionar as medidas a imagens obtidas durante o processo de tomada de cor.⁵⁴ A formação da cor pelo espectrofotômetro é realizada pelo cálculo da soma da radiação captada em cada faixa de 10nm do espectro visível (400-800nm).⁵⁴ A mensuração de cor nos incisivos centrais superiores facilita o posicionamento do aparelho e aumenta o índice de confiabilidade da tomada instrumental de cor.⁹⁵

O uso do espaço de cor CIELAB e as mensurações de cor pela fórmula de cálculo do ΔE utilizada são considerados padrões dentro da odontologia e apresentam comprovada boa relação com as observações visuais.⁵⁰

Além da avaliação instrumental com o espectrofotômetro, foi executada uma avaliação visual pela observação de fotografias digitais realizada por sete diferentes avaliadores, todos com experiência no tema restaurações estéticas cerâmicas. As fotografias foram realizadas de forma a apresentarem baixa reflexão especular, o que permite a melhor observação de nuances cromáticas.⁵⁴ Além disso, as imagens foram ajustadas por meio de um cartão-cinza, presente como referência em cada imagem, o que permitiu a obtenção de uma maior fidelidade de cor e equilíbrio espectral.⁹³⁻⁹⁴

A partir dos valores espectrofotométricos obtidos e dos escores provenientes da análise visual, foi possível estabelecer (análise de Probit) um valor limite de aceitabilidade de diferenças de cor entre as restaurações. O valor obtido, $\Delta E=3,33$, se assemelha aquele proposto por outros autores e amplamente aceitos pela literatura como 2,72,⁸⁹ 3,3⁹⁰ e 3,7.⁷⁹

A forte correlação ($r=0,90$) entre o aumento do índice de inaceitabilidade da análise visual e o aumento do ΔE mensurado espectrofotometricamente prova a adequabilidade do método de pesquisa e a validade das informações apresentadas.

A tabela 14 apresenta as combinações de variáveis independentes deste estudo com melhor relação custo biológico/ ΔE e índice de aceitabilidade, para as três colorações de substratos simulados.

Tabela 14 - Combinações de espessura/ cerâmica, com melhor relação custo biológico/ ΔE e índice de aceitabilidade, para os diferentes graus de descoloração do substrato simuladas.

Substrato	Espessura	Cerâmica	ΔE	Índice de aceitabilidade
1	0,4mm	EmpressCAD HT	0,61	78,57%
		EmpressCAD Multi	0,65	89,29%
		e.maxCAD HT	1,14	92,86%
2	0,4mm	EmpressCAD LT	2,59	53,57%
		EmpressCAD Multi	2,02	85,71%
		EmpressCAD LT	2,29	85,71%
3	1,0mm	EmpressCAD LT	2,39	57,14%

A análise dos valores de ΔE e índices de aceitabilidade das combinações espessura/cerâmica sobre preparos não-escurecidos demonstra que, em casos onde não existe descoloração do substrato, por razões biológicas, devem ser confeccionadas facetas de delgada espessura (0,4mm) com cerâmicas translúcidas (EmpressCAD HT, EmpressCAD Multi e e.maxCAD HT). A boa mimetização de cor associada ao preparo conservador mostram relação custo biológico/ resultado estético superior, não existindo razões por que optar por preparos mais profundos em casos onde não há necessidade de mascaramento do fundo.

Cabe, entretanto, ressaltar que existe sempre um custo biológico. Mesmo que o preparo seja mínimo ou até inexistente, a colocação indiscriminada de facetas é um procedimento cujo aspecto ético é alvo de duras críticas.⁷⁻⁸ A execução de tratamentos restauradores deve ser realizada apenas quando procedimentos ainda mais conservadores e totalmente reversíveis não surtirem os efeitos desejados.

A análise dos resultados nos grupos em que foi simulado algum grau de descoloração do substrato demonstra claramente que a cor de fundo é um importante fator para a decisão da profundidade de preparo e para a escolha da cerâmica. Quanto menor a descoloração, menor o desgaste necessário.^{9,14,18,41,78}

No presente trabalho, o substrato 2, que simulava uma descoloração média, apresentou $\Delta L = -1,05$, $\Delta a = 2,82$ e $\Delta b = 8,47$ em relação à restauração-referência. O substrato 3, que simulava uma descoloração severa, apresentou $\Delta L = -9,38$, $\Delta a = 2,51$ e $\Delta b = 8,15$, valores de Δ em relação à restauração-referência.

Valores de diferença de cor aceitáveis foram obtidos para a descoloração média (substrato 2) com preparos de 0,4mm e cerâmica EmpressCAD LT ($\Delta E = 2,59$). Preparos com 0,7mm de profundidade, independentemente da cerâmica utilizada, apresentaram valores de ΔE inferiores ao limite de aceitabilidade de 3,3. Os menores valores de ΔE para o substrato 2 foram obtidos pela associação de preparos invasivos (1,0mm) e cerâmicas EmpressCAD LT e EmpressCAD Multi ($\Delta E = 1,19$ e $1,32$, respectivamente). Entretanto, levando em conta os critérios de custo biológico, é possível recomendar que descolorações médias sejam mascaradas com a associação de preparos de 0,4mm e cerâmicas pouco translúcidas (EmpressCAD LT) ou preparos de 0,7mm e cerâmicas de reduzida translucidez como EmpressCAD LT e EmpressCAD Multi, que obtiveram os melhores resultados de ΔE (2,29 e 2,01, respectivamente) em preparos de profundidade média (0,7mm).

Em preparos severamente escurecidos, como no simulado pelo substrato 3, apenas a associação de preparo invasivo, com profundidade de 1,00mm, e cerâmica de baixa translucidez (EmpressCAD LT) foi capaz de resultar em cor final com ΔE inferior ao limite de aceitabilidade de 3,3 ($\Delta E = 2,39$).

Preparos invasivos com 1,0mm de profundidade expõem grande área de dentina, o que prejudica o sucesso clínico das restaurações.⁹⁶ Porém, como já foi mencionado, o desgaste (custo biológico) para uma faceta invasiva ainda é muito menor do que aquele que ocorre durante o preparo para uma coroa. Urge a realização de estudos que avaliem clinicamente o sucesso clínico e os benefícios e prejuízos associados a tais procedimentos clínicos, uma vez que o dilema entre realizar uma coroa total ou uma faceta invasiva, acredita-se, faz parte do cotidiano de vários profissionais envolvidos com odontologia restauradora.

Uma alternativa é a execução de um clareamento antes da realização das facetas.⁹⁻¹⁰ O clareamento, em verdade, deve ser o tratamento de eleição para dentes escurecidos em que há considerável presença de estrutura dental,

pois, muitas vezes, ele é capaz de restabelecer a harmonia cromática entre elementos dentais sem a necessidade de coberturas totais da face vestibular (Figura 48).^{3,10}



Figura 48 - Exemplo de tratamento de dente escurecido realizado com clareamento intracoronário (técnica *inside/outside*) e restaurações diretas localizadas. O tratamento com facetas foi discutido no plano de tratamento, porém abandonado após o bom resultado do protocolo clareador. Fotos provenientes do artigo de Hilgert et al.³

Mesmo no insucesso do tratamento clareador, ele pode colaborar na redução da intensidade da descoloração, permitindo que preparos menos invasivos, e, por consequência, espessuras mais delgadas de cerâmica, possam mascarar adequadamente o substrato escurecido. A associação de clareamento e facetas foi considerada por Griffiths et al.² como o método mais efetivo para o tratamento de dentes escurecidos. Devido ao reescurecimento que pode ocorrer em dentes recém-clareados, deve-se aguardar algumas semanas até que a cor final se estabilize, antes de realizar procedimentos restauradores sobre esses elementos dentais.¹⁵ Ainda, no caso de um reescurecimento após a realização de uma faceta cerâmica em um dente com tratamento endodôntico, a face palatal encontra-se acessível, e um novo clareamento é plenamente executável,⁹⁻¹⁰ o que respeita o princípio de facilidade e possibilidade de reintervenção.¹⁰

Mais um item que colabora no mascaramento de fundos escurecidos por facetas indiretas é o tipo de cimento utilizado. Cimentos mais opacos e maior espessura de agente cimentante são técnicas citadas na literatura.^{9,14,47} Entretanto, o resultado é pouco previsível.⁹ Acredita-se que os cimentos possam, sim, exercer influência no resultado cromático de facetas, porém atuando como moduladores de pequenos ajustes cromáticos, testados antes da cimentação pelo uso de pastas *try-in*, disponibilizadas em diferentes graus de valor nos sistemas de cimentação resinosa mais modernos.^{3,15}

A confecção de facetas por sistemas CAD/CAM apresenta um protocolo muito mais simples e rápido do que as tradicionais técnicas de estratificação.⁶⁷ Mesmo em casos mais desafiadores, em que peculiaridades ópticas do terço incisal necessitam ser evidenciadas, a complementação estética pela técnica do *cut-back* é possível e gera bons resultados. Todavia, é necessário registrar que, se por um lado as técnicas simplificadas de processamento CAD/CAM ou injeção de cerâmicas facilitam a produção, por outro elas restringem a possibilidade de misturar - de maneira individualizada para cada caso - massas cerâmicas com diferentes graus de opacidade, o que é possível pela técnica de estratificação convencional. Magne e Belser⁹, Edelhoff e Brix¹⁵, entre outros,¹³⁻¹⁴ demonstram vantagens dos sistemas convencionais de estratificação cerâmica quando há necessidade de mascarar fundos escurecidos, desde que as peças sejam produzidas por técnicos habilidosos e cientes dos protocolos necessários para obter-se os resultados almejados.

Retornando mais especificamente à análise dos resultados da pesquisa, foram especialmente interessantes os resultados de cor e de aceitação visual obtidos pelas restaurações com a cerâmica e.maxCAD HT que, no momento da execução da presente pesquisa, se encontrava em fase experimental (atualmente já está disponível no mercado). Essa cerâmica vítrea é reforçada por dissilicato de lítio, apresenta alta resistência flexural e apresentou comportamento em relação a sua translucidez comparável às cerâmicas de alta translucidez da família EmpressCAD, possibilitando seu uso como material para a produção de restaurações anatômicas estéticas. Cabe lembrar que até há poucos anos existia um claro antagonismo entre resistência flexural de um material e seu grau de translucidez.⁵⁷ A disponibilidade de um material translúcido e resistente é muito interessante clinicamente e abre um leque de possibilidades clínicas,⁹⁷ inclusive no que diz respeito ao uso de facetas

laminadas em casos de mais pronunciado desafio funcional. Cabe ressaltar que o autor da presente tese não tem conhecimento, até o momento da redação desta tese, de estudos publicados sobre facetas confeccionadas com esta nova cerâmica que vem a complementar a família de cerâmicas e.maxCAD, até há poucos meses, existentes apenas em níveis de baixa translucidez, indicados para a produção de infraestruturas.

Em relação à avaliação visual, aos índices de aceitabilidade e, por conseguinte, ao limite de aceitabilidade, é importante reportar que os avaliadores apresentavam experiência com restaurações cerâmicas. Assim, tais avaliadores, cientes de que o tratamento restaurador simulado era uma faceta laminada sobre um substrato possivelmente escurecido, podem ter sido influenciados pela dificuldade inerente a tal procedimento. Dentistas e ceramistas sabem que mascarar fundos escurecidos em baixa espessura, devolvendo de forma adequada a profundidade de cor, é um desafio. Isso, especula-se, pode fazer com que pequenas alterações de cor, mesmo observáveis, sejam consideradas aceitáveis. Tal afirmação, entretanto, não é uma crítica ao método e sim um fenômeno esperado pelos pesquisadores, pois tal dilema inerente à execução de casos esteticamente “difíceis” ocorre frequentemente na clínica. Qual tolerância deve-se permitir na exigência estética em situações conhecidamente desafiadoras? Uma adaptação perfeita de cor é muito difícil, daí a relevância de mais trabalhos que apresentem dados de aceitabilidade estética.⁸⁴

Além das considerações técnicas provindas da análise dos resultados é importante frisar que a realização do presente trabalho foi movida pela busca por possibilidades restauradoras que pudessem conciliar estética com baixo custo biológico. O entendimento do conceito de equilíbrio entre desgaste promovido pelo preparo, nível de translucidez da cerâmica e coloração do substrato é dos mais importantes resultados do presente trabalho. Promover a discussão entre a obtenção de “estética perfeita” a qualquer custo biológico, ou bom (aceitável) resultado estético associado a procedimentos menos invasivos, isto é, com menor custo biológico, foi também um dos objetivos do presente estudo.

CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

O presente estudo in vitro permitiu alcançar as seguintes conclusões:

- (1) Coloração do substrato, espessura e grau de translucidez da cerâmica utilizada são todos fatores que exercem influência significativa na cor final de facetas laminadas.
- (2) O valor limite de aceitabilidade da diferença de cor (50:50), estabelecido pela relação entre as análises espectrofotométrica e visual, foi de $\Delta E=3,3$.
- (3) Facetas laminadas cerâmicas conservadoras (espessura de 0,4mm) sobre substratos não-escurecidos, independentemente da cerâmica utilizada, obtiveram valores de ΔE aceitáveis em relação a restauração-referência ($\Delta E \leq 2,30$).
- (4) Substratos levemente escurecidos foram mascarados de maneira aceitável com um preparo conservador (0,4mm), desde que associado a uma cerâmica de baixa translucidez (EmpressCAD LT) ($\Delta E=2,59$).
- (5) Substratos severamente escurecidos foram restaurados de maneira aceitável apenas pela associação de preparo invasivo (1,0mm) e cerâmica de baixa translucidez (EmpressCAD LT) ($\Delta E=2,39$).

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. JARAD, F.D. et al. The effect of bleaching, varying the shade or thickness of composite veneers on final colour: an in vitro study. *J Dent*, v.36, p.554-9, 2008.
2. GRIFFITHS, C.E. et al. An investigation into most effective method of treating stained teeth: an in vitro study. *J Dent*, v.36, p.54-62, 2008.
3. HILGERT, L.A. et al. Clareamento de Dente Não-vital com a Técnica Inside-outside. *Clínica - Int J Braz Dent*, v.5, p.42 - 52, 2009.
4. WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J*, v.190, p.309-16, 2001.
5. JOINER A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent*, v.34, p. 412-9, 2006.
6. EDELHOFF, D.; SORENSEN, J.A. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent*, v.87, p.503-9, 2002.
7. FRIEDMAN, M.J. A bittersweet silver anniversary for the bonded porcelain veneer restoration. *J Esthet Restor Dent*, v.21, p.1-3, 2009.
8. CHRISTENSEN, G.J. Thick or thin veneers? *J Am Dent Assoc*, v.139, p.1541-3, 2008.
9. MAGNE, P.; BELSER, U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition: a biomimetic approach. Chicago: Quintessence. 2002. 406p.
10. MEYBENRG, K.H. Nonvital Teeth and Porcelain Laminate Veneers—A Contradiction? *Eur J Esthet Dent*, v.1, p.192-206, 2006.
11. ARAÚJO JR, E.M. Faceta direta de resina composta. *Clínica – Int J Braz Dent*, v.1, p.66-73, 2005.
12. MANGANI, F. Clinical approach to anterior adhesive Restorations using resin composite veneers. *Eur J Esthet Dent*, v.2, p.188-209, 2007.
13. MEYER FILHO, A.; BARATIERI, L.N.; LOPES, G.C. Porcelain veneers as an alternative for the esthetic treatment of stained anterior teeth: Clinical report. *Quint Int*, v.36 , p.191-96, 2005.
14. GÜREL, G. The science and art of porcelain laminate veneers. Chicago: Quintessence. 2003. 525p.
15. EDELHOFF, D.; BRIX, O. Mit Sinterkeramik frei geschichtete Veneers. *J Cont Dent Educ*, v.1, p.68-79, 2007.
16. MAGNE, P; DOUGLAS, W.H. Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont*, v.12, p.111-21, 1999.

17. MAGNE, P; DOUGLAS, W.H. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: intact versus veneered incisors. *Quintessence Int*, v.31, p.5-18, 2000.
18. BARATIERI, L.N. et al. *Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Santos. 2001. 739p.
19. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.*, v.34, p.849-53, 1955.
20. BOWEN, R.L. consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. US patent 3 006 112, p.22-67, 1962.
21. SIMONSEN, R.J.; CALAMIA, J.R. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res*, v.92, p.297, #1154, 1983.
22. HORN, H.R. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am*, v.27, p.671-684., 1983.
23. MATINLINNA, J.P; VALLITTU, P.K. Bonding of resin composites to etchable ceramic surfaces - an insight review of the chemical aspects on surface conditioning. *J Oral Rehabil*, v.34, p.622-30, 2007.
24. ALEX, G. Preparing porcelain surfaces for optimal bonding. *Compend Contin Educ Dent*, v.29, p.324-35, 2008.
25. HILGERT, L.A. et al. A Escolha do Agente Cimentante para Restaurações Cerâmicas. *Clínica - Int J Braz Dent*, v.5, p.194 - 205, 2009.
26. BLATZ, M.B.; SADAN, A.; KERN, M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent*, v.89, p.268-74, 2003.
27. LOPES, G.C. et al. Enamel acid etching: a review. *Compend Contin Educ Dent*, v.28, p.18-24, 2007.
28. BRESCHI, L. et al. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater*, v.24, p.90-101, 2008.
29. DE MUNCK, J. et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*, v.84, p.118-32, 2005.
30. REIS, A.; LOGUERCIO, A.D. *Materiais dentários restauradores diretos: dos fundamentos à aplicação clínica*. São Paulo: Santos. 2007. 423p.
31. HILGERT, L.A. et al. *Adhesive Procedures in Daily Practice: Essential Aspects*. *Compend Contin Educ Dent*, v.29, p.208-15, 2008.
32. BECKER, M.M. *Avaliação in vitro da influência de quatro tratamentos de superfície na resistência de união à tração de uma liga de Ni-Cr e de duas resinas compostas*. 2005. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFSC, Florianópolis.

33. MCLAREN, E. Porcelain Veneer Preparations: To Prep or Not to Prep. *Inside Dentistry*, p.76-79, 2006.
34. FRADEANI, M. Six-year follow-up with Empress veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent*, v.18, p.216-25, 1998.
35. MAGNE, P. et al. Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *Int J Periodontics Restorative Dent*, v.20, p.440-57, 2000.
36. ARISTIDIS, G.A.; DIMITRA, B. Five-year clinical performance of porcelain laminate veneers. *Quintessence Int*, v.33, p.185-9, 2002.
37. PEUMANS, M. et al. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent*, v.6, p.65-76, 2004.
38. WIEDHAHN, K.; KERSCHBAUM, T.; FASBINDER, D.F. Clinical long-term results with 617 Cerec veneers: a nine-year report. *Int J Comput Dent*, v.8, p. 233-46, 2005.
39. FRADEANI, M.; REDEMAGNI, M.; CORRADO, M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation--a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, v.25, p.9-17, 2005.
40. LAYTON, D.; WALTON, T. An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. *Int J Prosthodont*, v.20, p.389-96, 2007.
41. GUIMARÃES, J.; BARATIERI, L.N. Laminados cerâmicos. In: BARATIERI, L.N. et al. *Soluções clínicas: fundamentos e técnicas*. Florianópolis: Ponto. 2008. p. 314-371.
42. MAGNE, P. et al. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*, v.94, p.511-8, 2005.
43. MAGNE, P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*, v.17, p.144-5, 2005.
44. SWIFT JR, E.J. Critical appraisal: immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*, v.21, p.62-7, 2009.
45. CHU, F.C. Clinical considerations in managing severe tooth discoloration with porcelain veneers. *J Am Dent Assoc*, v.140, p.442-6, 2009.
46. DOZIC, A. et al. The influence of porcelain layer thickness on the final shade of ceramic restorations. *J Prosthet Dent*, v.90, p.563-70, 2003.
47. AZER, S.S. et al. Influence of Cement Shades on the Color of Ceramic Laminates. *J Dent Res*, v.87, Spec Iss B, #1138, 2008.
48. CHARISIS, D. et al. Spectrophotometric Evaluation of the Influence of Different Backgrounds on the Color of Glass-Infiltrated Ceramic Veneers. *Eur J Esthet Dent*, v.1, p.142-156, 2006.

49. ZHANG, F.; HEYDECKE, G.; RAZOOG, M.E. Double-layer porcelain veneers: effect of layering on resulting veneer color. *J Prosthet Dent*, v.84, p.425-31, 2000.
50. PARAVINA, R.D.; POWERS, J.M. *Esthetic Color Training in Dentistry*. St. Louis: Elsevier Mosby, 2004. 245p.
51. KUBELKA, P.; MUNK, F. Ein Beitrag zur Optik der Farbanstriche. *Z Techn Physik*, v.12, p.593, 1931.
52. GUESS, P.C.; STAPPERT, C.F. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater*, v.24, p.804-13, 2008.
53. HILGERT, L.A. et al. Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM - o estado atual da arte. Parte 1 - Princípios de utilização. *Clínica - Int J Braz Dent*, v. 5, p.294 - 303, 2009.
54. CHU, S.J. Clinical steps to predictable color management in aesthetic restorative dentistry. *Dent Clin North Am*, v.51, p.473-85, 2007.
55. TOUATI, B.; MIARA, P.; NATHANSON, D. *Odontologia Estética e Restaurações Cerâmicas*. São Paulo: Santos, 2000. 330p.
56. BOTTINO, M.A. Flexural strength of glass-infiltrated zirconia/alumina-based ceramics and feldspathic veneering porcelains. *J Prosthodont*, v.18, p.417-20, 2009.
57. HILGERT, L.A. et al. Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM - o estado atual da arte. Parte 3 - Materiais restauradores para sistemas CAD/CAM. *Clínica - Int J Braz Dent*, IN PRESS.
58. CASTILHO, A.A. et al. Biaxial flexural strength of feldspathic ceramics on Cerec inLab system. *J Dent Res*, v. 88, Spec Iss A, #542, 2009.
59. REICH, S.; HORNBERGER, H. The effect of multicolored machinable ceramics on the esthetics of all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent*, v.88, p.44-9, 2002.
60. DEVIGUS, A.; LOMBARDI, G. Veneers made from VITABLOCKS® for CEREC®/inLab®. Bad Säckingen: Vita Zahnfabrik. 2005/2006. 44p.
61. VITA ZAHNFABRIK. Pressable Material: VitaPM9. Instruções de uso. Bad Säckingen: Vita Zahnfabrik. 2007. 40p.
62. VAN NOORT, R. *Introduction to Dental Materials*. St. Louis: Elsevier Mosby, 2nd Ed. 2002. 298p.
63. WAKASA, K. et al. Dental castable glass ceramics: ceramming treatment and colour property. *J Mat Sci: Mat in Med*, v.6, p.29-31, 1995.
64. IVOCLAR VIVADENT. *IPS e.maxCeram: Verarbeitungsanleitung*. Schaan:Ivoclar Vivadent. 2008. 68p.
65. IVOCLAR VIVADENT. *IPS Empress System: Information für das Labor*. Schaan:Ivoclar Vivadent. 2008. 10p.

66. IVOCLAR VIVADENT. IPS e.maxPress: Verarbeitungsanleitung. Schaan:Ivoclar Vivadent. 2009. 64p.
67. HILGERT, L.A. et al. Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM - o estado atual da arte. Parte 2 - Possibilidades restauradoras e sistemas CAD/CAM. Clínica - Int J Braz Dent, IN PRESS.
68. IVOCLAR VIVADENT. IPS EmpressCAD System: Instructions for use. Schaan:Ivoclar Vivadent. 2007. 48p.
69. IVOCLAR VIVADENT. IPS e.maxCAD: Verarbeitungsanleitung. Schaan:Ivoclar Vivadent. 2009. 68p.
70. OKAMURA, M. et al. Application of alumina coping to porcelain laminate veneered crown: part 1 - Masking ability for discolored teeth. Dent Mater J, v.23, p.180-3, 2004.
71. KOUTAYAS, S.O.; CHARISIS, D. Influence of the Core Material and the Glass Infiltration Mode on the Color of Glass-infiltrated Ceramic Veneers over Discolored Backgrounds. A Spectrophotometric Evaluation. Eur J Esthet Dent, v. 3, 160-73, 2008.
72. CHU, F.C.; CHOW, T.W.; CHAI, J. Contrast ratios and masking ability of three types of ceramic veneers. J Prosthet Dent, v.98, p.359-64, 2007.
73. WAGNER, W.C.; CHU, T.M. Biaxial flexural strength and indentation fracture toughness of three new dental core ceramics. J Prosthet Dent, v. 76, p.140-44, 1996.
74. PECANOV-SCHRÖDER, A. et al. Expertenzirkel „Vollkeramik und CAD/CAM“ – ein Thema, drei Meinungen (Teil 1). Dent Magazin, p.12-25, 2008.
75. CHRSTENSEN, G.J. Successful use of in-office CAD/CAM in a typical practice. J Am Dent Assoc, v.139, p.1257-60, 2008.
76. HILGERT, L.A.; CALAZANS, A.; BARATIERI, L.N. Restaurações CAD/CAM: o sistema CEREC 3. Clínica - Int J Braz Dent, v.1,p.198 - 209, 2005.
77. HILGERT, L.A. et al. Restauraciones CAD/CAM con sistema CEREC 3. In: LANATA, E. Atlas de Operatoria Dental. Buenos Aires: Alphaomega, 2008.
78. HILGERT, L.A. et al. Influence of stump shade, ceramic thickness and translucency on the color of veneers. Dent Mater, v.25. p.e9 , 2009.
79. JOHNSTON, W.M.; KAO, E.C. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res, v.68, p.819-22, 1989.
80. HOSSAIN, F.S.; POWERS, J.M.; PARAVINA R.D. Optical Properties of Veneer Materials. J Dent Res, v.87, Spec Iss A, #0648, 2008.
81. ALKHUNAIZI, R.; POBER, R.; GIORDANO, R. Translucency Comparison of CAD/CAM Materials. J Dent Res, v.87, Spec Iss B, #3154, 2008.

82. MUNSELL, A.H.; MUNSELL, A.E.O. A color notation. Baltimore: Munsell Color Company. 12th Ed. 1971 (1st Ed. 1905). 67p.
83. COMMISSION INTERNATIONALE D'ECLAIRAGE. Colorimetry. Paris: Central Bureau of the CIE. 2nd Ed. 1986.
84. PARAVINA, R.D.; SWIFT JR, E.J. Color in Dentistry: Match me, match me not. *J Esthet Rest Dent*, v.21, p.133-9, 2009.
85. DOUGLAS, R.D.; BREWER, J.D. Acceptability of shade differences in metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent*, v.79, p.254-60, 1998.
86. KUEHNI, F.G.; MARCUS, R.T. AN experiment in visual scaling of small color differences. *Color Res Appl*, v.4, p.83-91, 1979.
87. WEE, A.G. et al. Use of a porcelain color discrimination test to evaluate color difference formulas. *J Prosthet Dent*, v.98, p.101-9, 2007.
88. DOUGLAS, R.D.; STEINHAUER, T.J.; WEE, A.G. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent*, v.4, p.200-8, 2007.
89. RAGAIN, J.C.; JOHNSTON, W.M. Minimum color differences for discriminating mismatch between composite and tooth color. *J Esthet Restor Dent*, v.13, p.41-8, 2001.
90. RUYTER, I.E.; NILNER, K.; MOLLER, B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater*, v.3, p.246-51, 1987.
91. LINDSEY, D.T.; WEE, A.G. Perceptibility and acceptability of CIELAB color differences in computer-simulated teeth. *J Dent*, v.35, p.593-9, 2007.
92. CHERUKARA, G.P. et al. Geographic distribution of porcelain veneer preparation depth with various clinical techniques. *J Prosthet Dent*, v.89, p. 544-50, 2003.
93. BENGEL, W. *Digitale Dentale Fotografie*. Berlin: Quintessenz. 2006. 394p.
94. BENGEL, W. Digital photography and the assessment of therapeutic results after bleaching procedures. *J Esthet Restor Dent*, v.15, Suppl 1, p.S21-32, 2003.
95. KARAMOUZOS, A. et al. Precision of in vivo spectrophotometric colour evaluation of natural teeth. *J Oral Rehabil*, v.34, p.613-21, 2007.
96. PEUMANS, M. et al. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent*, v.28, p.163-77, 2000.
97. EDELHOFF, D.; BRIX, O. Komposit trifft auf Vollkeramik. Rehabilitation einer stark abraderten Dentition. *Quintessenz Zahntechnik*, v.35, p.702-706, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A - DADOS CRUS DA ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
1	0,7	Emp.HT	11	70,38	2,25	15,68	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	12	70,25	2,16	15,76	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	Média 1	70,32	2,21	15,72	0,3115	0,2750	0,1450	-0,0200	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	21	69,82	2,08	15,93	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	22	69,78	2,07	15,98	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	Média 2	69,80	2,08	15,96	0,3226	-0,2400	0,0150	0,2150	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	31	69,26	2,10	15,96	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	32	69,36	2,08	16,03	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	Média 3	69,31	2,09	16,00	0,7738	-0,7300	0,0300	0,2550	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	41	70,65	1,91	15,80	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	42	70,60	1,94	15,62	x	x	x	x	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	Média 4	70,63	1,93	15,71	0,6011	0,5850	-0,1350	-0,0300	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	Média	70,01	2,07	15,85	0,5023	-0,0275	0,0137	0,1050	1-07-HT
1	0,7	Emp.HT	D.P.	0,58	0,11	0,15	0,2252	0,5789	0,1149	0,1511	1-07-HT
1	0,7	Emp.LT	11	71,48	1,51	16,43	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	12	71,68	1,55	16,45	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	Média 1	71,58	1,53	16,44	1,7727	1,5400	-0,5300	0,7000	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	21	71,51	1,52	17,04	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	22	71,86	1,72	17,28	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	Média 2	71,69	1,62	17,16	2,2172	1,6450	-0,4400	1,4200	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	31	71,37	1,78	17,55	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	32	71,53	1,79	17,66	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	Média 3	71,45	1,79	17,61	2,3541	1,4100	-0,2750	1,8650	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	41	71,66	1,33	16,72	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	42	71,45	1,44	16,78	x	x	x	x	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	Média 4	71,56	1,39	16,75	1,9419	1,5150	-0,6750	1,0100	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	Média	71,57	1,58	16,99	2,0715	1,5275	-0,4800	1,2488	1-07-LT
1	0,7	Emp.LT	D.P.	0,10	0,17	0,51	0,2628	0,0965	0,1675	0,5057	1-07-LT
1	0,7	Emp.Mu	11	70,80	1,95	15,62	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	12	70,53	1,93	15,47	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	Média 1	70,67	1,94	15,55	0,6656	0,6250	-0,1200	-0,1950	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	21	70,81	1,87	15,60	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	22	70,95	1,96	15,71	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	Média 2	70,88	1,92	15,66	0,8567	0,8400	-0,1450	-0,0850	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	31	70,75	1,53	15,12	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	32	70,89	1,84	15,46	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	Média 3	70,82	1,69	15,29	0,9755	0,7800	-0,3750	-0,4500	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	41	69,38	1,42	15,12	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	42	69,34	1,19	15,08	x	x	x	x	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	Média 4	69,36	1,31	15,10	1,2008	-0,6800	-0,7550	-0,6400	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	Média	70,43	1,71	15,40	0,9246	0,3912	-0,3488	-0,3425	1-07-MU
1	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,72	0,29	0,25	0,2240	0,7199	0,2941	0,2504	1-07-MU
1	0,7	emax.HT	11	70,45	2,00	16,36	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	12	70,68	2,08	16,12	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	Média 1	70,57	2,04	16,24	0,7253	0,5250	-0,0200	0,5000	1-07-EMH

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
1	0,7	emax.HT	21	69,75	1,74	15,66	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	22	69,70	1,79	15,58	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	Média 2	69,73	1,77	15,62	0,4479	-0,3150	-0,2950	-0,1200	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	31	70,13	2,11	16,34	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	32	70,10	2,24	16,29	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	Média 3	70,12	2,18	16,32	0,5912	0,0750	0,1150	0,5750	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	41	69,68	1,64	16,36	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	42	69,85	1,69	16,42	x	x	x	x	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	Média 4	69,77	1,67	16,39	0,8088	-0,2750	-0,3950	0,6500	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	Média	70,04	1,91	16,14	0,6433	0,0025	-0,1488	0,4013	1-07-EMH
1	0,7	emax.HT	D.P.	0,39	0,24	0,35	0,1581	0,3899	0,2368	0,3529	1-07-EMH
2	0,7	Emp.HT	11	67,98	3,05	17,84	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	12	67,88	2,96	17,67	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	Média 1	67,93	3,01	17,76	3,0668	-2,1100	0,9450	2,0150	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	21	68,01	2,97	17,32	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	22	67,92	2,90	17,35	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	Média 2	67,97	2,94	17,34	2,7596	-2,0750	0,8750	1,5950	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	31	67,90	3,08	18,30	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	32	67,69	2,96	18,14	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	Média 3	67,80	3,02	18,22	3,4802	-2,2450	0,9600	2,4800	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	41	67,41	2,68	17,75	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	42	67,79	2,85	18,00	x	x	x	x	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	Média 4	67,60	2,77	17,88	3,3180	-2,4400	0,7050	2,1350	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	Média	67,82	2,93	17,80	3,1561	-2,2175	0,8713	2,0563	2-07-HT
2	0,7	Emp.HT	D.P.	0,17	0,12	0,37	0,3144	0,1655	0,1169	0,3652	2-07-HT
2	0,7	Emp.LT	11	69,43	2,30	17,54	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	12	69,68	2,14	17,60	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	Média 1	69,56	2,22	17,57	1,8999	-0,4850	0,1600	1,8300	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	21	69,70	2,50	18,33	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	22	69,62	2,11	17,96	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	Média 2	69,66	2,31	18,15	2,4471	-0,3800	0,2450	2,4050	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	31	69,81	2,35	18,36	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	32	69,82	2,12	18,20	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	Média 3	69,82	2,24	18,28	2,5559	-0,2250	0,1750	2,5400	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	41	69,62	2,09	17,96	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	42	69,42	1,95	17,93	x	x	x	x	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	Média 4	69,52	2,02	17,95	2,2658	-0,5200	-0,0400	2,2050	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	Média	69,64	2,20	17,99	2,2922	-0,4025	0,1350	2,2450	2-07-LT
2	0,7	Emp.LT	D.P.	0,13	0,12	0,31	0,2876	0,1324	0,1224	0,3090	2-07-LT
2	0,7	Emp.Mu	11	68,58	2,73	17,09	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	12	68,40	2,81	17,04	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	Média 1	68,49	2,77	17,07	2,1592	-1,5500	0,7100	1,3250	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	21	68,74	2,92	16,91	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	22	68,80	2,92	17,06	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	Média 2	68,77	2,92	16,99	1,9755	-1,2700	0,8600	1,2450	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	31	68,53	2,77	16,97	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	32	68,62	2,68	16,93	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	Média 3	68,58	2,73	16,95	2,0131	-1,4650	0,6650	1,2100	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	41	68,28	2,29	15,81	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	42	68,03	2,23	16,24	x	x	x	x	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	Média 4	68,16	2,26	16,03	1,9169	-1,8850	0,2000	0,2850	2-07-MU
2	0,7	Emp.Mu	Média	68,50	2,67	16,76	2,0162	-1,5425	0,6088	1,0163	2-07-MU

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
2	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,26	0,28	0,49	0,1033	0,2567	0,2850	0,4899	2-07-MU
2	0,7	emax.HT	11	68,08	3,08	17,76	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	12	68,33	3,07	18,09	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	Média 1	68,21	3,08	17,93	3,0285	-1,8350	1,0150	2,1850	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	21	67,90	2,71	17,99	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	22	68,05	2,81	17,75	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	Média 2	67,98	2,76	17,87	3,0481	-2,0650	0,7000	2,1300	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	31	67,72	2,94	17,72	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	32	67,50	3,13	18,01	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	Média 3	67,61	3,04	17,87	3,3721	-2,4300	0,9750	2,1250	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	41	67,67	2,69	18,22	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	42	67,73	2,68	18,05	x	x	x	x	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	Média 4	67,70	2,69	18,14	3,4062	-2,3400	0,6250	2,3950	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	Média	67,87	2,89	17,95	3,2137	-2,1675	0,8288	2,2088	2-07-EMH
2	0,7	emax.HT	D.P.	0,27	0,20	0,13	0,2032	0,2706	0,1951	0,1271	2-07-EMH
3	0,7	Emp.HT	11	63,44	2,10	15,75	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	12	63,29	2,13	16,01	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	Média 1	63,37	2,12	15,88	6,6767	-6,6750	0,0550	0,1400	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	21	64,19	2,17	16,50	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	22	64,03	2,16	16,44	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	Média 2	64,11	2,17	16,47	5,9757	-5,9300	0,1050	0,7300	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	31	62,88	2,03	16,44	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	32	62,80	2,25	16,56	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	Média 3	62,84	2,14	16,50	7,2404	-7,2000	0,0800	0,7600	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	41	63,50	2,05	16,39	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	42	63,35	2,05	16,45	x	x	x	x	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	Média 4	63,43	2,05	16,42	6,6499	-6,6150	-0,0100	0,6800	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	Média	63,44	2,12	16,32	6,6357	-6,6050	0,0575	0,5775	3-07-HT
3	0,7	Emp.HT	D.P.	0,52	0,05	0,29	0,5174	0,5211	0,0494	0,2935	3-07-HT
3	0,7	Emp.LT	11	65,60	1,65	15,70	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	12	65,33	1,57	15,71	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	Média 1	65,47	1,61	15,71	4,5972	-4,5750	-0,4500	-0,0350	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	21	66,61	1,81	16,62	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	22	66,63	1,88	16,51	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	Média 2	66,62	1,85	16,57	3,5247	-3,4200	-0,2150	0,8250	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	31	66,36	1,86	17,01	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	32	66,64	1,97	17,27	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	Média 3	66,50	1,92	17,14	3,8095	-3,5400	-0,1450	1,4000	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	41	66,33	1,36	16,16	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	42	66,14	1,43	15,99	x	x	x	x	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	Média 4	66,24	1,40	16,08	3,8772	-3,8050	-0,6650	0,3350	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	Média	66,21	1,69	16,37	3,9521	-3,8350	-0,3688	0,6313	3-07-LT
3	0,7	Emp.LT	D.P.	0,52	0,24	0,62	0,4564	0,5189	0,2367	0,6219	3-07-LT
3	0,7	Emp.Mu	11	64,97	1,85	15,10	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	12	64,92	1,90	15,20	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	Média 1	64,95	1,88	15,15	5,1324	-5,0950	-0,1850	-0,5900	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	21	64,58	2,24	14,88	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	22	64,43	2,20	14,81	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	Média 2	64,51	2,22	14,85	5,6092	-5,5350	0,1600	-0,8950	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	31	64,83	1,84	15,09	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	32	64,90	1,76	14,97	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	Média 3	64,87	1,80	15,03	5,2299	-5,1750	-0,2600	-0,7100	3-07-MU

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
3	0,7	Emp.Mu	41	64,58	1,44	13,99	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	42	64,71	1,25	13,83	x	x	x	x	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	Média 4	64,65	1,35	13,91	5,7416	-5,3950	-0,7150	-1,8300	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	Média	64,74	1,81	14,73	5,4283	-5,3000	-0,2500	-1,0063	3-07-MU
3	0,7	Emp.Mu	D.P.	0,20	0,36	0,56	0,2931	0,2016	0,3599	0,5633	3-07-MU
3	0,7	emax.HT	11	64,59	2,23	15,78	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	12	64,33	2,25	15,83	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	Média 1	64,46	2,24	15,81	5,5833	-5,5800	0,1800	0,0650	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	21	64,73	1,96	15,40	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	22	64,83	1,95	15,35	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	Média 2	64,78	1,96	15,38	5,2737	-5,2600	-0,1050	-0,3650	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	31	63,45	2,08	15,46	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	32	63,64	2,09	15,25	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	Média 3	63,55	2,09	15,36	6,5064	-6,4950	0,0250	-0,3850	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	41	64,18	1,91	16,64	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	42	63,96	1,85	16,51	x	x	x	x	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	Média 4	64,07	1,88	16,58	6,0308	-5,9700	-0,1800	0,8350	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	Média	64,21	2,04	15,78	5,8486	-5,8263	-0,0200	0,0375	3-07-EMH
3	0,7	emax.HT	D.P.	0,53	0,16	0,57	0,5375	0,5320	0,1580	0,5708	3-07-EMH
1	0,4	Emp.HT	11	70,25	2,07	15,36	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	12	69,99	2,29	15,09	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	Média 1	70,12	2,18	15,23	0,5348	0,0800	0,1200	-0,5150	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	21	70,70	2,00	15,99	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	22	70,02	2,11	15,64	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	Média 2	70,36	2,06	15,82	0,3287	0,3200	-0,0050	0,0750	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	31	69,41	1,77	15,21	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	32	69,36	1,68	1,522	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	Média 3	69,39	1,73	15,21	0,9067	-0,6550	-0,3350	-0,5300	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	41	69,60	2,00	16,09	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	42	69,42	2,08	16,20	x	x	x	x	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	Média 4	69,51	2,04	16,15	0,6673	-0,5300	-0,0200	0,4050	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	Média	69,84	2,00	15,60	0,6094	-0,1963	-0,0600	-0,1413	1-04-HT
1	0,4	Emp.HT	D.P.	0,47	0,19	0,46	0,2423	0,4707	0,1938	0,4604	1-04-HT
1	0,4	Emp.LT	11	72,17	1,88	16,84	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	12	72,24	1,94	17,15	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	Média 1	72,21	1,91	17,00	2,5069	2,1650	-0,1500	1,2550	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	21	72,30	1,94	15,95	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	22	71,79	1,96	16,14	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	Média 2	72,05	1,95	16,05	2,0310	2,0050	-0,1100	0,3050	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	31	72,47	1,93	16,18	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	32	72,07	2,14	15,83	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	Média 3	72,27	2,04	16,01	2,2458	2,2300	-0,0250	0,2650	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	41	72,21	1,75	17,09	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	42	71,71	1,83	17,32	x	x	x	x	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	Média 4	71,96	1,79	17,21	2,4301	1,9200	-0,2700	1,4650	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	Média	72,12	1,92	16,56	2,3035	2,0800	-0,1388	0,8225	1-04-LT
1	0,4	Emp.LT	D.P.	0,14	0,10	0,63	0,2121	0,1425	0,1018	0,6268	1-04-LT
1	0,4	Emp.Mu	11	70,94	2,12	16,39	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	12	70,38	2,25	16,20	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	Média 1	70,66	2,19	16,30	0,8415	0,6200	0,1250	0,5550	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	21	70,17	1,96	15,96	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	22	69,70	2,00	15,86	x	x	x	x	1-04-MU

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
1	0,4	Emp.Mu	Média 2	69,94	1,98	15,91	0,2152	-0,1050	-0,0800	0,1700	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	31	69,74	2,19	16,04	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	32	69,46	2,09	16,12	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	Média 3	69,60	2,14	16,08	0,5618	-0,4400	0,0800	0,3400	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	41	70,89	2,05	16,49	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	42	70,58	2,14	16,41	x	x	x	x	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	Média 4	70,74	2,10	16,45	0,9942	0,6950	0,0350	0,7100	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	Média	70,23	2,10	16,18	0,6532	0,1925	0,0400	0,4438	1-04-MU
1	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,55	0,09	0,24	0,3425	0,5549	0,0880	0,2373	1-04-MU
1	0,4	emax.HT	11	71,08	2,16	16,75	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	12	70,97	2,22	16,87	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	Média 1	71,03	2,19	16,81	1,4601	0,9850	0,1300	1,0700	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	21	70,59	2,22	16,34	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	22	70,37	2,27	16,35	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	Média 2	70,48	2,25	16,35	0,7706	0,4400	0,1850	0,6050	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	31	70,36	2,12	16,58	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	32	69,84	2,17	16,54	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	Média 3	70,10	2,15	16,56	0,8266	0,0600	0,0850	0,8200	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	41	70,79	2,38	17,05	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	42	70,67	2,32	17,07	x	x	x	x	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	Média 4	70,73	2,35	17,06	1,5174	0,6900	0,2900	1,3200	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	Média	70,58	2,23	16,69	1,1437	0,5437	0,1725	0,9538	1-04-EMH
1	0,4	emax.HT	D.P.	0,39	0,09	0,31	0,3998	0,3919	0,0884	0,3094	1-04-EMH
2	0,4	Emp.HT	11	67,64	3,23	19,14	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	12	67,20	3,23	19,17	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	Média 1	67,42	3,23	19,16	4,4604	-2,6200	1,1700	3,4150	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	21	67,47	3,06	18,60	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	22	67,43	3,23	18,72	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	Média 2	67,45	3,15	18,66	4,0511	-2,5900	1,0850	2,9200	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	31	66,86	2,63	18,09	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	32	66,95	2,68	18,23	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	Média 3	66,91	2,66	18,16	4,0048	-3,1350	0,5950	2,4200	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	41	66,07	2,96	19,32	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	42	66,39	2,80	19,28	x	x	x	x	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	Média 4	66,23	2,88	19,30	5,2785	-3,8100	0,8200	3,5600	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	Média	67,00	2,98	18,82	4,4487	-3,0388	0,9175	3,0788	2-04-HT
2	0,4	Emp.HT	D.P.	0,57	0,26	0,52	0,5898	0,5718	0,2616	0,5176	2-04-HT
2	0,4	Emp.LT	11	69,23	2,62	18,57	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	12	68,95	2,61	18,43	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	Média 1	69,09	2,62	18,50	2,9712	-0,9500	0,5550	2,7600	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	21	69,28	2,62	17,49	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	22	69,80	2,68	17,83	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	Média 2	69,54	2,65	17,66	2,0699	-0,5000	0,5900	1,9200	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	31	69,64	2,54	17,91	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	32	69,15	2,72	17,91	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	Média 3	69,40	2,63	17,91	2,3345	-0,6450	0,5700	2,1700	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	41	69,03	2,51	18,47	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	42	68,79	2,62	18,48	x	x	x	x	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	Média 4	68,91	2,57	18,48	3,0020	-1,1300	0,5050	2,7350	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	Média	69,23	2,62	18,14	2,5944	-0,8063	0,5550	2,3963	2-04-LT
2	0,4	Emp.LT	D.P.	0,29	0,04	0,42	0,4658	0,2859	0,0363	0,4184	2-04-LT
2	0,4	Emp.Mu	11	67,72	2,79	18,17	x	x	x	x	2-04-MU

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
2	0,4	Emp.Mu	12	67,73	2,80	18,52	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	Média 1	67,73	2,80	18,35	3,5617	-2,3150	0,7350	2,6050	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	21	67,10	2,89	18,77	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	22	66,89	2,92	18,68	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	Média 2	67,00	2,91	18,73	4,3470	-3,0450	0,8450	2,9850	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	31	67,51	2,94	18,21	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	32	67,51	2,90	18,37	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	Média 3	67,51	2,92	18,29	3,6936	-2,5300	0,8600	2,5500	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	41	67,77	2,77	19,12	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	42	67,39	2,94	19,14	x	x	x	x	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	Média 4	67,58	2,86	19,13	4,2633	-2,4600	0,7950	3,3900	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	Média	67,45	2,87	18,62	3,9664	-2,5875	0,8088	2,8825	2-04-MU
2	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,32	0,06	0,39	0,3963	0,3179	0,0565	0,3897	2-04-MU
2	0,4	emax.HT	11	67,87	2,98	18,90	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	12	67,81	2,98	18,92	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	Média 1	67,84	2,98	18,91	3,9668	-2,2000	0,9200	3,1700	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	21	67,16	3,26	18,94	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	22	67,04	3,05	18,92	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	Média 2	67,10	3,16	18,93	4,4742	-2,9400	1,0950	3,1900	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	31	67,08	3,07	19,08	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	32	66,73	3,12	18,96	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	Média 3	66,91	3,10	19,02	4,6538	-3,1350	1,0350	3,2800	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	41	67,84	3,09	18,99	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	42	67,24	3,06	18,90	x	x	x	x	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	Média 4	67,54	3,08	18,95	4,1895	-2,5000	1,0150	3,2050	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	Média	67,35	3,08	18,95	4,3211	-2,6938	1,0163	3,2113	2-04-EMH
2	0,4	emax.HT	D.P.	0,42	0,07	0,05	0,3039	0,4230	0,0726	0,0480	2-04-EMH
3	0,4	Emp.HT	11	62,13	2,45	16,99	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	12	61,51	2,50	16,78	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	Média 1	61,82	2,48	16,89	8,3097	-8,2200	0,4150	1,1450	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	21	63,09	2,25	15,90	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	22	62,08	2,13	15,76	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	Média 2	62,59	2,19	15,83	7,4567	-7,4550	0,1300	0,0900	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	31	62,39	2,03	16,20	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	32	61,99	2,01	16,28	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	Média 3	62,19	2,02	16,24	7,8660	-7,8500	-0,0400	0,5000	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	41	61,54	2,31	17,02	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	42	60,99	2,33	16,90	x	x	x	x	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	Média 4	61,27	2,32	16,96	8,8632	-8,7750	0,2600	1,2200	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	Média	61,97	2,25	16,48	8,1239	-8,0750	0,1913	0,7388	3-04-HT
3	0,4	Emp.HT	D.P.	0,56	0,19	0,54	0,6036	0,5616	0,1932	0,5399	3-04-HT
3	0,4	Emp.LT	11	65,42	1,71	16,31	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	12	64,47	1,87	16,04	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	Média 1	64,95	1,79	16,18	5,1207	-5,0950	-0,2700	0,4350	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	21	65,98	1,71	15,37	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	22	65,30	1,77	15,19	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	Média 2	65,64	1,74	15,28	4,4355	-4,4000	-0,3200	-0,4600	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	31	65,48	1,79	15,48	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	32	64,70	1,82	15,26	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	Média 3	65,09	1,81	15,37	4,9704	-4,9500	-0,2550	-0,3700	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	41	65,58	1,48	16,35	x	x	x	x	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	42	64,71	1,52	16,31	x	x	x	x	3-04-LT

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
3	0,4	Emp.LT	Média 4	65,15	1,50	16,33	4,9621	-4,8950	-0,5600	0,5900	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	Média	65,21	1,71	15,79	4,8722	-4,8350	-0,3513	0,0487	3-04-LT
3	0,4	Emp.LT	D.P.	0,30	0,14	0,54	0,3001	0,3020	0,1419	0,5405	3-04-LT
3	0,4	Emp.Mu	11	63,89	2,18	15,97	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	12	63,24	2,22	15,90	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	Média 1	63,57	2,20	15,94	6,4794	-6,4750	0,1400	0,1950	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	21	62,13	2,07	16,49	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	22	62,14	1,99	16,59	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	Média 2	62,14	2,03	16,54	7,9454	-7,9050	-0,0300	0,8000	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	31	63,71	1,92	15,84	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	32	62,91	1,93	15,86	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	Média 3	63,31	1,93	15,85	6,7323	-6,7300	-0,1350	0,1100	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	41	62,32	1,90	16,59	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	42	62,01	2,02	16,40	x	x	x	x	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	Média 4	62,17	1,96	16,50	7,9117	-7,8750	-0,1000	0,7550	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	Média	62,79	2,03	16,21	7,2672	-7,2463	-0,0313	0,4650	3-04-MU
3	0,4	Emp.Mu	D.P.	0,75	0,12	0,36	0,7707	0,7507	0,1222	0,3630	3-04-MU
3	0,4	emax.HT	11	63,48	2,01	16,32	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	12	63,10	2,06	16,24	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	Média 1	63,29	2,04	16,28	6,7716	-6,7500	-0,0250	0,5400	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	21	62,16	2,17	16,23	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	22	61,51	2,21	16,13	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	Média 2	61,84	2,19	16,18	8,2178	-8,2050	0,1300	0,4400	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	31	62,48	2,02	16,63	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	32	61,73	1,98	16,52	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	Média 3	62,11	2,00	16,58	7,9790	-7,9350	-0,0600	0,8350	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	41	63,35	1,89	16,19	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	42	62,89	1,94	16,23	x	x	x	x	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	Média 4	63,12	1,92	16,21	6,9375	-6,9200	-0,1450	0,4700	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	Média	62,59	2,04	16,31	7,4765	-7,4525	-0,0250	0,5713	3-04-EMH
3	0,4	emax.HT	D.P.	0,72	0,11	0,18	0,7279	0,7248	0,1150	0,1808	3-04-EMH
1	1,0	Emp.HT	11	69,11	1,37	14,56	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	12	68,72	1,19	14,31	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	Média 1	68,92	1,28	14,44	1,8913	-1,1250	-0,7800	-1,3050	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	21	69,59	1,13	14,14	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	22	69,07	1,19	13,99	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	Média 2	69,33	1,16	14,07	2,0297	-0,7100	-0,9000	-1,6750	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	31	69,41	1,21	15,77	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	32	68,73	1,26	15,60	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	Média 3	69,07	1,24	15,69	1,2746	-0,9700	-0,8250	-0,0550	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	41	69,64	1,10	15,30	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	42	68,77	1,04	15,11	x	x	x	x	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	Média 4	69,21	1,07	15,21	1,4013	-0,8350	-0,9900	-0,5350	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	Média	69,13	1,19	14,85	1,6492	-0,9100	-0,8738	-0,8925	1-10-HT
1	1,0	Emp.HT	D.P.	0,18	0,09	0,73	0,3675	0,1784	0,0920	0,7330	1-10-HT
1	1,0	Emp.LT	11	72,23	0,91	14,97	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	12	72,03	0,98	14,68	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	Média 1	72,13	0,95	14,83	2,5394	2,0900	-1,1150	-0,9150	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	21	72,09	0,79	15,69	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	22	72,16	0,89	15,81	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	Média 2	72,13	0,84	15,75	2,4157	2,0850	-1,2200	0,0100	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	31	71,62	0,39	15,20	x	x	x	x	1-10-LT

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
1	1,0	Emp.LT	32	71,31	0,48	14,93	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	Média 3	71,47	0,44	15,07	2,2643	1,4250	-1,6250	-0,6750	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	41	71,35	0,73	15,85	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	42	71,15	0,75	15,70	x	x	x	x	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	Média 4	71,25	0,74	15,78	1,7910	1,2100	-1,3200	0,0350	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	Média	71,74	0,74	15,35	2,2526	1,7025	-1,3200	-0,3863	1-10-LT
1	1,0	Emp.LT	D.P.	0,45	0,22	0,48	0,3276	0,4531	0,2199	0,4822	1-10-LT
1	1,0	Emp.Mu	11	70,85	1,38	14,48	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	12	69,87	1,38	14,61	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	Média 1	70,36	1,38	14,55	1,4117	0,3200	-0,6800	-1,1950	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	21	69,64	1,27	15,51	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	22	69,10	1,37	15,39	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	Média 2	69,37	1,32	15,45	1,0395	-0,6700	-0,7400	-0,2900	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	31	70,38	1,26	14,83	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	32	69,56	1,31	14,55	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	Média 3	69,97	1,29	14,69	1,3069	-0,0700	-0,7750	-1,0500	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	41	70,02	0,78	14,33	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	42	69,30	0,81	14,47	x	x	x	x	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	Média 4	69,66	0,80	14,40	1,8815	-0,3800	-1,2650	-1,3400	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	Média	69,84	1,20	14,77	1,4099	-0,2000	-0,8650	-0,9688	1-10-MU
1	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,42	0,27	0,47	0,3513	0,4245	0,2695	0,4677	1-10-MU
1	1,0	emax.HT	11	70,13	0,98	14,39	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	12	69,55	1,19	14,30	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	Média 1	69,84	1,09	14,35	1,7137	-0,2000	-0,9750	-1,3950	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	21	69,30	1,06	14,70	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	22	68,88	1,11	14,59	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	Média 2	69,09	1,09	14,65	1,7470	-0,9500	-0,9750	-1,0950	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	31	69,98	1,41	14,82	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	32	69,28	1,39	14,91	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	Média 3	69,63	1,40	14,87	1,1702	-0,4100	-0,6600	-0,8750	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	41	69,84	1,03	14,29	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	42	69,41	1,10	14,39	x	x	x	x	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	Média 4	69,63	1,07	14,34	1,7670	-0,4150	-0,9950	-1,4000	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	Média	69,55	1,16	14,55	1,5995	-0,4938	-0,9013	-1,1913	1-10-EMH
1	1,0	emax.HT	D.P.	0,32	0,16	0,25	0,2870	0,3202	0,1611	0,2545	1-10-EMH
2	1,0	Emp.HT	11	67,60	2,22	15,75	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	12	67,51	2,01	15,70	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	Média 1	67,56	2,12	15,73	2,4857	-2,4850	0,0550	-0,0150	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	21	67,56	2,14	15,46	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	22	67,57	2,19	15,55	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	Média 2	67,57	2,17	15,51	2,4883	-2,4750	0,1050	-0,2350	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	31	68,05	1,84	15,85	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	32	68,20	1,82	15,93	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	Média 3	68,13	1,83	15,89	1,9346	-1,9150	-0,2300	0,1500	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	41	67,78	2,03	16,63	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	42	67,39	2,07	16,54	x	x	x	x	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	Média 4	67,59	2,05	16,59	2,5964	-2,4550	-0,0100	0,8450	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	Média	67,71	2,04	15,93	2,3762	-2,3325	-0,0200	0,1863	2-10-HT
2	1,0	Emp.HT	D.P.	0,28	0,15	0,47	0,2989	0,2786	0,1477	0,4666	2-10-HT
2	1,0	Emp.LT	11	71,12	1,81	16,09	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	12	70,79	1,79	16,01	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	Média 1	70,96	1,80	16,05	1,0005	0,9150	-0,2600	0,3100	2-10-LT

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
2	1,0	Emp.LT	21	71,02	1,53	16,45	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	22	71,14	1,57	16,49	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	Média 2	71,08	1,55	16,47	1,3692	1,0400	-0,5100	0,7300	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	31	71,10	1,12	15,80	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	32	70,69	1,15	15,76	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	Média 3	70,90	1,14	15,78	1,2603	0,8550	-0,9250	0,0400	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	41	70,19	1,67	16,94	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	42	69,97	1,71	16,71	x	x	x	x	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	Média 4	70,08	1,69	16,83	1,1471	0,0400	-0,3700	1,0850	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	Média	70,75	1,54	16,28	1,1942	0,7125	-0,5163	0,5413	2-10-LT
2	1,0	Emp.LT	D.P.	0,45	0,29	0,46	0,1578	0,4549	0,2911	0,4604	2-10-LT
2	1,0	Emp.Mu	11	69,31	2,24	15,63	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	12	68,77	2,21	14,97	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	Média 1	69,04	2,23	15,30	1,1049	-1,0000	0,1650	-0,4400	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	21	68,74	2,24	16,91	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	22	68,81	2,28	16,84	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	Média 2	68,78	2,26	16,88	1,7113	-1,2650	0,2000	1,1350	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	31	68,91	2,18	15,86	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	32	68,93	2,24	15,74	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	Média 3	68,92	2,21	15,80	1,1316	-1,1200	0,1500	0,0600	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	41	68,91	1,67	15,47	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	42	68,63	1,73	15,44	x	x	x	x	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	Média 4	68,77	1,70	15,46	1,3505	-1,2700	-0,3600	-0,2850	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	Média	68,88	2,10	15,86	1,3246	-1,1638	0,0387	0,1175	2-10-MU
2	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,13	0,27	0,71	0,2803	0,1294	0,2667	0,7098	2-10-MU
2	1,0	emax.HT	11	68,26	2,06	15,74	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	12	68,06	2,00	15,43	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	Média 1	68,16	2,03	15,59	1,8866	-1,8800	-0,0300	-0,1550	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	21	67,56	2,14	15,36	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	22	67,51	2,19	15,34	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	Média 2	67,54	2,17	15,35	2,5374	-2,5050	0,1050	-0,3900	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	31	68,07	2,20	15,98	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	32	67,67	2,33	15,75	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	Média 3	67,87	2,27	15,87	2,1832	-2,1700	0,2050	0,1250	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	41	68,14	2,11	15,82	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	42	67,77	2,24	15,78	x	x	x	x	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	Média 4	67,96	2,18	15,80	2,0890	-2,0850	0,1150	0,0600	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	Média	67,88	2,16	15,65	2,1741	-2,1600	0,0988	-0,0900	2-10-EMH
2	1,0	emax.HT	D.P.	0,26	0,10	0,23	0,2720	0,2602	0,0969	0,2331	2-10-EMH
3	1,0	Emp.HT	11	64,44	1,75	14,76	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	12	63,94	1,68	14,52	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	Média 1	64,19	1,72	14,64	5,9625	-5,8500	-0,3450	-1,1000	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	21	64,43	1,70	13,75	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	22	64,24	1,69	13,85	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	Média 2	64,34	1,70	13,80	6,0369	-5,7050	-0,3650	-1,9400	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	31	64,58	1,72	15,52	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	32	63,98	1,78	15,44	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	Média 3	64,28	1,75	15,48	5,7742	-5,7600	-0,3100	-0,2600	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	41	64,39	1,76	14,92	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	42	63,96	1,81	15,16	x	x	x	x	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	Média 4	64,18	1,79	15,04	5,9130	-5,8650	-0,2750	-0,7000	3-10-HT
3	1,0	Emp.HT	Média	64,25	1,74	14,74	5,9217	-5,7950	-0,3238	-1,0000	3-10-HT

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
3	1,0	Emp.HT	D.P.	0,08	0,04	0,71	0,1107	0,0758	0,0397	0,7144	3-10-HT
3	1,0	Emp.LT	11	68,50	1,43	14,24	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	12	68,27	1,49	14,24	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	Média 1	68,39	1,46	14,24	2,3128	-1,6550	-0,6000	-1,5000	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	21	68,42	1,33	14,68	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	22	68,30	1,35	14,67	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	Média 2	68,36	1,34	14,68	2,1154	-1,6800	-0,7200	-1,0650	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	31	68,34	1,06	14,31	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	32	68,14	1,03	14,40	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	Média 3	68,24	1,05	14,36	2,4877	-1,8000	-1,0150	-1,3850	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	41	67,92	1,12	14,78	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	42	67,59	1,12	14,79	x	x	x	x	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	Média 4	67,76	1,12	14,79	2,6489	-2,2850	-0,9400	-0,9550	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	Média	68,19	1,24	14,51	2,3912	-1,8550	-0,8188	-1,2263	3-10-LT
3	1,0	Emp.LT	D.P.	0,29	0,19	0,26	0,2294	0,2936	0,1922	0,2580	3-10-LT
3	1,0	Emp.Mu	11	66,31	1,87	14,18	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	12	66,08	1,97	13,97	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	Média 1	66,20	1,92	14,08	4,1924	-3,8450	-0,1400	-1,6650	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	21	66,35	1,81	15,19	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	22	65,18	1,86	14,89	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	Média 2	65,77	1,84	15,04	4,3378	-4,2750	-0,2250	-0,7000	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	31	66,87	1,88	14,25	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	32	66,54	1,98	14,13	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	Média 3	66,71	1,93	14,19	3,6799	-3,3350	-0,1300	-1,5500	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	41	66,85	1,30	13,70	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	42	66,02	1,37	13,43	x	x	x	x	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	Média 4	66,44	1,34	13,57	4,2723	-3,6050	-0,7250	-2,1750	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	Média	66,28	1,76	14,22	4,1206	-3,7650	-0,3050	-1,5225	3-10-MU
3	1,0	Emp.Mu	D.P.	0,40	0,28	0,61	0,2997	0,3987	0,2832	0,6119	3-10-MU
3	1,0	emax.HT	11	65,89	1,72	13,85	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	12	65,09	1,85	13,67	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	Média 1	65,49	1,79	13,76	4,9698	-4,5500	-0,2750	-1,9800	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	21	65,28	1,68	14,00	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	22	64,64	1,77	13,93	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	Média 2	64,96	1,73	13,97	5,3916	-5,0800	-0,3350	-1,7750	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	31	65,54	1,87	14,03	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	32	64,81	1,86	13,91	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	Média 3	65,18	1,87	13,97	5,1807	-4,8650	-0,1950	-1,7700	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	41	65,37	1,62	14,14	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	42	64,60	1,70	13,77	x	x	x	x	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	Média 4	64,99	1,66	13,96	5,3758	-5,0550	-0,4000	-1,7850	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	Média	65,15	1,76	13,91	5,2295	-4,8875	-0,3013	-1,8275	3-10-EMH
3	1,0	emax.HT	D.P.	0,24	0,09	0,10	0,1979	0,2446	0,0873	0,1019	3-10-EMH
1	x	x	11	73,78	2,90	15,64	x	x	x	x	Sub 1
1	x	x	12	73,79	2,94	15,67	x	x	x	x	Sub 1
1	x	x	Média	73,79	2,92	15,66	3,8434	3,7450	0,8600	-0,0850	Sub 1
2	x	x	11	69,00	4,84	24,21	x	x	x	x	Sub 2
2	x	x	12	68,99	4,91	24,20	x	x	x	x	Sub 2
2	x	x	Média	69,00	4,88	24,21	8,9818	-10,450	2,8150	8,4650	Sub 2
3	x	x	11	60,67	4,56	23,88	x	x	x	x	Sub 3
3	x	x	12	60,66	4,57	23,90	x	x	x	x	Sub 3
3	x	x	Média	60,67	4,57	23,89	12,6723	-9,3750	2,5050	8,1500	Sub 3

Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	L	a	b	delta E	delta L	delta a	delta b	Grupo
1	0,7	Emp.HT	12x1	69,49	2,58	16,01	x	x	x	x	Dente 12
1	0,7	Emp.HT	12x2	69,60	2,63	16,02	x	x	x	x	Dente 12
1	0,7	Emp.HT	Média	69,55	2,61	16,02	0,7859	-0,4950	0,5450	0,2750	Dente 12
1	0,7	Emp.HT	22x1	69,50	2,66	16,14	x	x	x	x	Dente 22
1	0,7	Emp.HT	22x2	69,62	2,82	16,04	x	x	x	x	Dente 22
1	0,7	Emp.HT	Média	69,56	2,74	16,09	0,9029	-0,4800	0,6800	0,3500	Dente 22
1	0,7	Emp.HT	11x1	70,09	2,05	15,68	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x2	70,05	2,06	15,76	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	Média 1	70,07	2,06	15,72	0,0364	0,0300	-0,0050	-0,0200	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x3	70,22	2,09	15,80	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x4	70,06	2,13	15,78	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	Média 2	70,14	2,11	15,79	0,1225	0,1000	0,0500	0,0500	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x5	70,06	2,15	15,86	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x6	69,95	2,04	15,83	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	Média 3	70,01	2,10	15,85	0,1161	-0,0350	0,0350	0,1050	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x7	69,90	2,01	15,62	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	11x8	69,95	1,96	15,55	x	x	x	x	Controle
1	0,7	Emp.HT	Média 4	69,93	1,99	15,59	0,2071	-0,1150	-0,0750	-0,1550	Controle
1	0,7	Emp.HT	Média	70,04	2,06	15,74	0,1205	-0,0050	0,0012	-0,0050	Controle
1	0,7	Emp.HT	D.P.	0,09	0,06	0,11	0,0697	0,0917	0,0559	0,1123	Controle

APÊNDICE B - DADOS CRUS DA AVALIAÇÃO VISUAL DE FOTOGRAFIAS DIGITAIS

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	1	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	1	0	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	1	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	1	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	2	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	2	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	2	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	2	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	3	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	3	2	1
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	3	0	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	3	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	4	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	4	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	4	2	1
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	4	0	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	5	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	5	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	5	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	5	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	6	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	6	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	6	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	21	6	0	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	31	7	0	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	41	7	1	0
1-04-EMH	1	0,4	emaxHT	11	7	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	1	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	1	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	1	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	1	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	2	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	2	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	2	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	2	0	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	3	3	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	3	2	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	3	2	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	3	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	4	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	4	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	4	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	4	2	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	5	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	5	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	5	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	5	0	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	6	2	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	6	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	6	2	1
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	21	6	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	31	7	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	41	7	1	0
1-04-HT	1	0,4	Emp.HT	11	7	1	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	1	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	1	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	2	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	2	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	3	3	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	3	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	4	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	4	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	5	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	5	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	6	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	6	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	31	7	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	11	7	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	1	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	1	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	2	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	2	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	3	3	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	3	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	4	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	4	0	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	5	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	5	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	6	2	1
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	6	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	41	7	1	0
1-04-LT	1	0,4	Emp.LT	21	7	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	1	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	1	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	1	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	1	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	2	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	2	0	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	2	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	2	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	3	2	1
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	3	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	3	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	3	2	1
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	4	2	1
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	4	0	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	4	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	4	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	5	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	5	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	5	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	5	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	6	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	6	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	11	6	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	21	6	1	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	31	7	0	0
1-04-MU	1	0,4	Emp.Mu	41	7	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	1	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	1	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	1	0	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	1	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	2	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	2	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	2	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	2	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	3	2	1
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	3	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	3	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	3	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	4	2	1
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	4	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	4	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	4	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	5	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	5	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	5	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	5	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	6	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	6	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	6	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	6	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	41	7	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	31	7	1	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	21	7	0	0
1-07-EMH	1	0,7	emaxHT	11	7	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	1	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	1	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	1	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	1	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	2	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	2	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	2	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	2	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	3	2	1
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	3	2	1
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	3	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	3	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	4	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	4	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	4	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	4	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	5	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	5	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	5	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	5	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	6	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	6	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	6	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	11	6	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	41	7	1	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	31	7	0	0
1-07-HT	1	0,7	Emp.HT	21	7	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	1	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	1	0	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	2	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	2	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	3	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	3	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	4	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	4	0	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	5	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	5	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	6	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	6	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	41	7	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	21	7	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	1	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	1	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	2	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	2	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	3	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	3	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	4	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	4	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	5	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	5	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	6	2	1
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	6	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	31	7	1	0
1-07-LT	1	0,7	Emp.LT	11	7	0	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	1	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	1	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	1	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	1	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	2	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	2	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	2	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	2	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	3	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	3	3	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	3	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	3	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	4	0	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	4	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	4	0	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	4	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	5	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	5	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	5	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	5	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	6	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	6	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	6	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	21	6	2	1
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	31	7	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	41	7	1	0
1-07-MU	1	0,7	Emp.Mu	11	7	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	1	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	1	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	1	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	1	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	2	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	2	0	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	2	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	2	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	3	3	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	3	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	3	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	3	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	4	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	4	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	4	0	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	4	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	5	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	5	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	5	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	5	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	6	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	6	0	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	6	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	6	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	31	7	2	1
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	41	7	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	11	7	1	0
1-10-EMH	1	1,0	emaxHT	21	7	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	1	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	1	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	1	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	1	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	2	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	2	2	1
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	2	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	2	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	3	2	1
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	3	3	1
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	3	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	3	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	4	2	1
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	4	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	4	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	4	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	5	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	5	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	5	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	5	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	6	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	6	2	1
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	6	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	6	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	31	7	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	41	7	1	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	11	7	0	0
1-10-HT	1	1,0	Emp.HT	21	7	0	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	1	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	1	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	2	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	2	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	3	3	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	3	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	4	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	4	0	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	5	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	5	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	6	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	6	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	41	7	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	21	7	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	1	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	1	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	2	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	2	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	3	3	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	3	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	4	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	4	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	5	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	5	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	6	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	6	1	0
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	31	7	2	1
1-10-LT	1	1,0	Emp.LT	11	7	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	1	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	1	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	1	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	1	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	2	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	2	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	2	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	2	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	3	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	3	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	3	3	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	3	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	4	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	4	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	4	0	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	4	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	5	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	5	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	5	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	5	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	6	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	6	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	6	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	6	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	41	7	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	31	7	1	0
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	21	7	2	1
1-10-MU	1	1,0	Emp.Mu	11	7	1	0
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	1	3	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	1	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	2	1	0
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	2	1	0
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	3	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	3	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	4	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	4	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	5	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	5	3	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	6	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	6	1	0
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	31	7	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	11	7	3	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	1	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	1	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	2	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	2	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	3	3	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	3	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	4	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	5	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	5	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	6	3	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	6	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	41	7	2	1
2-04-EMH	2	0,4	emaxHT	21	7	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	1	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	1	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	1	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	1	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	2	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	2	1	0
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	2	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	2	1	0
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	3	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	3	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	3	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	3	1	0
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	4	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	4	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	4	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	4	1	0
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	5	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	5	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	5	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	5	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	6	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	6	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	6	3	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	11	6	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	41	7	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	31	7	2	1
2-04-HT	2	0,4	Emp.HT	21	7	3	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	1	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	1	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	1	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	1	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	2	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	2	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	2	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	2	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	3	3	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	3	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	3	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	3	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	4	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	4	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	4	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	4	1	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	5	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	5	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	5	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	5	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	6	2	1
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	6	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	6	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	11	6	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	41	7	0	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	31	7	1	0
2-04-LT	2	0,4	Emp.LT	21	7	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	1	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	1	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	1	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	1	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	2	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	2	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	2	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	2	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	3	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	3	3	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	3	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	3	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	4	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	4	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	4	0	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	4	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	5	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	5	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	5	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	5	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	6	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	6	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	6	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	6	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	31	7	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	41	7	2	1
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	11	7	1	0
2-04-MU	2	0,4	Emp.Mu	21	7	3	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	1	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	1	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	2	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	2	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	3	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	3	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	4	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	4	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	5	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	5	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	6	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	6	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	41	7	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	21	7	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	1	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	1	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	2	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	2	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	3	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	3	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	4	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	4	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	5	2	1
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	5	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	6	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	6	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	31	7	1	0
2-07-EMH	2	0,7	emaxHT	11	7	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	1	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	1	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	2	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	2	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	3	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	3	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	4	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	4	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	5	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	5	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	6	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	6	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	31	7	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	11	7	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	1	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	1	2	1
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	2	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	2	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	3	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	3	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	4	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	4	0	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	5	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	5	0	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	6	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	6	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	41	7	1	0
2-07-HT	2	0,7	Emp.HT	21	7	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	1	2	1
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	1	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	1	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	1	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	2	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	2	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	2	2	1
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	2	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	3	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	3	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	3	2	1
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	3	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	4	2	1
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	4	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	4	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	4	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	5	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	5	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	5	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	5	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	6	1	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	6	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	6	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	21	6	1	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	31	7	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	41	7	0	0
2-07-LT	2	0,7	Emp.LT	11	7	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	1	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	1	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	1	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	1	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	2	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	2	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	2	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	2	0	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	3	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	3	2	1
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	3	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	3	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	4	2	1
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	4	0	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	4	2	1
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	4	0	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	5	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	5	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	5	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	5	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	6	0	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	6	2	1
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	6	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	6	0	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	31	7	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	41	7	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	11	7	1	0
2-07-MU	2	0,7	Emp.Mu	21	7	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	1	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	1	2	1
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	1	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	1	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	2	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	2	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	2	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	2	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	3	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	3	2	1
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	3	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	3	2	1
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	4	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	4	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	4	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	4	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	5	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	5	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	5	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	5	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	6	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	6	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	6	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	6	1	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	31	7	0	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	41	7	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	11	7	1	0
2-10-EMH	2	1,0	emaxHT	21	7	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	1	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	1	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	1	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	1	2	1
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	2	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	2	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	2	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	2	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	3	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	3	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	3	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	3	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	4	0	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	4	0	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	4	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	4	0	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	5	0	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	5	2	1
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	5	0	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	5	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	6	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	6	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	6	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	6	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	31	7	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	41	7	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	11	7	1	0
2-10-HT	2	1,0	Emp.HT	21	7	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	1	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	1	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	2	0	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	2	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	3	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	3	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	4	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	4	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	5	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	5	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	6	0	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	6	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	31	7	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	11	7	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	1	0	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	1	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	2	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	2	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	3	3	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	3	2	1
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	4	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	4	0	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	5	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	5	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	6	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	6	0	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	41	7	1	0
2-10-LT	2	1,0	Emp.LT	21	7	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	1	0	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	1	2	1
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	1	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	1	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	2	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	2	0	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	2	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	2	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	3	2	1
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	3	0	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	3	2	1
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	3	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	4	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	4	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	4	0	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	4	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	5	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	5	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	5	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	5	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	6	2	1
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	6	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	6	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	6	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	31	7	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	41	7	0	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	11	7	1	0
2-10-MU	2	1,0	Emp.Mu	21	7	0	0
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	1	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	1	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	1	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	1	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	2	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	2	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	2	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	2	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	3	1	0
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	3	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	3	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	3	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	4	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	4	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	4	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	4	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	5	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	5	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	5	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	5	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	6	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	6	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	6	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	21	6	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	31	7	2	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	41	7	3	1
3-04-EMH	3	0,4	emaxHT	11	7	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	1	3	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	1	2	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	2	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	2	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	3	2	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	3	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	4	1	0
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	4	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	5	2	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	5	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	6	2	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	6	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	41	7	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	21	7	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	1	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	1	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	2	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	2	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	3	1	0
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	3	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	4	2	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	4	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	5	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	5	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	6	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	6	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	31	7	3	1
3-04-HT	3	0,4	Emp.HT	11	7	3	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	1	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	1	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	1	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	1	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	2	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	2	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	2	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	2	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	3	3	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	3	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	3	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	3	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	4	0	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	4	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	4	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	4	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	5	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	5	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	5	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	5	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	6	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	6	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	6	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	6	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	7	1	0
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	41	7	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	11	7	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	21	7	2	1
3-04-LT	3	0,4	Emp.LT	31	7	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp.Mu	31	1	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp.Mu	41	1	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp.Mu	11	1	3	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	1	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	2	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	2	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	2	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	2	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	3	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	3	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	3	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	3	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	4	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	4	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	4	1	0
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	4	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	5	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	5	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	5	2	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	5	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	6	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	6	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	6	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	6	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	31	7	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	41	7	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	11	7	3	1
3-04-MU	3	0,4	Emp,Mu	21	7	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	1	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	1	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	1	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	1	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	2	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	2	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	2	1	0
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	2	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	3	1	0
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	3	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	3	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	3	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	4	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	4	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	4	1	0
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	4	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	5	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	5	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	5	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	5	1	0
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	6	1	0
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	6	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	6	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	6	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	31	7	2	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	41	7	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	11	7	3	1
3-07-EMH	3	0,7	emaxHT	21	7	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp,HT	31	1	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp,HT	31	1	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp,HT	11	1	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp,HT	11	1	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp,HT	31	2	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	2	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	2	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	2	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	3	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	3	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	3	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	3	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	4	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	4	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	4	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	4	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	5	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	5	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	5	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	5	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	6	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	6	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	6	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	6	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	7	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	31	7	3	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	7	2	1
3-07-HT	3	0,7	Emp.HT	11	7	3	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	1	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	1	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	1	3	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	1	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	2	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	2	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	2	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	2	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	3	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	3	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	3	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	3	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	4	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	4	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	4	0	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	4	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	5	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	5	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	5	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	5	2	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	6	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	6	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	6	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	6	1	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	41	7	0	0
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	31	7	3	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	21	7	3	1
3-07-LT	3	0,7	Emp.LT	11	7	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	41	1	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	21	1	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	41	2	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	21	2	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	41	3	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	21	3	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp.Mu	41	4	1	0

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	21	4	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	41	5	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	21	5	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	41	6	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	21	6	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	41	7	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	21	7	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	1	3	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	1	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	2	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	2	0	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	3	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	3	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	4	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	4	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	5	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	5	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	6	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	6	1	0
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	31	7	2	1
3-07-MU	3	0,7	Emp,Mu	11	7	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	1	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	1	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	1	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	1	3	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	2	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	2	3	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	2	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	2	1	0
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	3	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	3	1	0
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	3	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	3	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	4	1	0
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	4	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	4	0	0
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	4	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	5	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	5	3	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	5	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	5	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	6	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	6	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	6	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	6	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	31	7	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	41	7	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	11	7	2	1
3-10-EMH	3	1,0	emaxHT	21	7	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	31	1	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	11	1	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	31	2	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	11	2	1	0
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	31	3	1	0
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	11	3	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	31	4	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	11	4	1	0
3-10-HT	3	1,0	Emp,HT	31	5	3	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	11	5	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	31	6	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	11	6	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	31	7	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	11	7	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	1	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	1	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	2	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	2	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	3	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	3	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	4	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	4	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	5	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	5	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	6	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	6	3	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	41	7	2	1
3-10-HT	3	1,0	Emp.HT	21	7	3	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	1	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	1	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	1	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	1	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	2	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	2	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	2	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	3	3	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	3	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	3	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	3	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	4	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	4	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	4	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	4	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	5	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	5	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	5	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	5	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	6	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	6	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	6	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	11	6	2	1
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	41	7	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	31	7	1	0
3-10-LT	3	1,0	Emp.LT	21	7	1	0
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	1	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	1	3	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	1	3	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	1	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	2	1	0
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	2	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	2	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	2	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	3	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	3	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	3	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	3	2	1

Grupo	Substrato	Espessura	Cerâmica	Espécime	Avaliador	Escore	Aceitabilidade
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	4	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	4	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	4	0	0
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	4	3	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	5	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	5	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	5	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	5	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	6	1	0
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	6	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	6	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	6	3	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	31	7	1	0
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	41	7	2	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	11	7	3	1
3-10-MU	3	1,0	Emp.Mu	21	7	2	1