

Marcella Silva de Paula

**Taxas de falha e sobrevida em restaurações
cerâmicas multilayers CAD-CAM sobre implante
fusionadas com nano-fluoropatita: estudo
transversal**

Failure and survival rates of implant-supported CAD-CAM multilayer ceramic restorations fused with nano-fluorapatite: a retrospective study

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia na Área de Clínica Odontológica Integrada.

Uberlândia

2019

Marcella Silva de Paula

**Taxas de falha e sobrevida em restaurações
cerâmicas multilayers CAD-CAM sobre implante
fusionadas com nano-fluoropatita: estudo
transversal**

Failure and survival rates of implant-supported CAD-CAM multilayer
ceramic restorations fused with nano-fluorapatite: a retrospective study

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação da Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do Título de
Mestre em Odontologia na Área de Clínica
Odontológica Integrada.

Orientador: Paulo César Freitas Santos Filho

Co-orientador: Flávio Domingues das Neves

Banca Examinadora:

Prof Dr Paulo César Freitas Santos Filho

Profa Dra Morgana Guilherme de Castro

Prof Dr Murilo Sousa Menezes

Prof Dr Rodrigo Borges Fonseca

Uberlândia

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em
Odontologia

Av. Pará, 1720, Bloco 4L, Anexo B, Sala 35 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP
38400-902

Telefone: (34) 3225-8115/8108 - www.ppgoufu.com - copod@umuarama.ufu.br



ATA

Ata da defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de Mestrado - COPOD

Data: 25/02/2019

Discente: **Marcella Silva de Paula (11712ODO017)**

Título do Trabalho: ***Taxas de falha e sobrevida em restaurações cerâmicas multilayers CAD-CAM sobre implante fusionadas com nano-fluorapatita: estudo transversal.***

Área de concentração: Clínica Odontológica Integrada.

Linha de pesquisa: Propriedades Físicas e Biológicas dos Materiais Odontológicos e das Estruturas Dentais.

Projeto de Pesquisa de vinculação: Propriedades Físicas e Biológicas dos Materiais Odontológicos e das Estruturas Dentais.

As **oito horas** do dia **vinte e cinco de fevereiro de 2019** no Anfiteatro do Bloco 4L, Anexo A - sala 23, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em janeiro de 2019, assim composta: Professores Doutores: Morgana Guilherme de Castro (UFU); Murilo de Sousa Menezes (UFU); Rodrigo Borges Fonseca (UFG); e o orientador(a) do(a) candidato(a): **Paulo César de Freitas Santos Filho**.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa **Dr. Paulo César de Freitas Santos Filho** apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de argüição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos (às) examinadore (as), que passaram a argüir o(a) candidato(a). Finalizada a argüição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais.

Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o(a) candidato(a) (A)provado(a).

Esta defesa de Dissertação de Mestrado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos às 12 horas e 00 minutos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada eletronicamente pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo César de Freitas Santos Filho, Professor(a) do Magistério Superior**, em 25/02/2019, às 12:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Murilo de Sousa Menezes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 25/02/2019, às 12:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Morgana Guilherme de Castro, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 25/02/2019, às 12:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO BORGES FONSECA, Usuário Externo**, em 25/02/2019, às 12:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso informando o código verificador **0999403** e o código CRC **6FC79C8B**.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

P324t
2019 Paula, Marcella Silva de, 1991-
Taxas de falha e sobrevida em restaurações cerâmicas multilayers CAD-CAM sobre implante fusionadas com nano-fluoropatita estudo transversal [recurso eletrônico] : = Failure and survival rates of implant-supported CAD-CAM multilayer ceramic restorations fused with nano-fluoropatite: a retrospective study / Marcella Silva de Paula. - 2019.

Orientador: Paulo César Freitas Santos Filho.

Coorientador: Flávio Domingues das Neves.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.15>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Odontologia. 2. Restauração (Odontologia). 3. Sistema CAD/CAM. 4. Cerâmica odontológica. 5. Implantes dentários. I. Santos Filho, Paulo César Freitas, 1983-, (Orient.). II. Neves, Flávio Domingues das, 1965-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDU: 616.314

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à **minha família**,
que sempre me apoia e sonha meus
melhores sonhos ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

“Que você viva de tal maneira que você possa dizer: eu viveria isto aqui infinitas vezes. É assim que eu desejo que nós todos possamos viver. Assim, com uma aprovação entusiástica da própria vida. Tá difícil. Mas a gente deve tentar.”

(Caetano sobre o Eterno Retorno).

Hoje eu consigo enxergar que poderia viver estes últimos dois anos infinitas vezes, se assim fosse preciso. Cada segundo vivido, cada dificuldade superada e cada um que cruzou meu caminho foram essenciais para a minha construção ao longo dessa caminhada. O sentimento não podia ser diferente, uma felicidade imensa em poder chegar na reta final com a sensação de dever cumprido.

Agradeço à **Deus**, por me manter sempre confiante nos meus caminhos, e colocar nele pessoas especiais.

Agradeço aos meus avós, **Maria Aparecida, Maria Brandina, Arlindo e Cláudio**, por me ensinarem na prática que gratidão, paciência e doação devem ser atitudes diárias e urgentes. Os duros obstáculos que eles superaram, e ainda superam em seus caminhos, me permitiram estar onde estou hoje.

Aos meus pais, **Mônica e Marcelo**, por estarem sempre ao meu lado, me estimularem a continuar trilhando meus caminhos, mesmo quando minhas escolhas fogem completamente dos planejamentos que eles um dia traçaram para mim. Por nunca medirem esforços em proporcionar a mim e ao meu irmão tudo aquilo que um dia eles não puderam ter. À minha mãe por ser minha fortaleza e meu exemplo de persistência e dedicação. Ao meu pai por me mostrar que com calma sempre enxergaremos a melhor saída. Os dois são minha maior inspiração e exemplos de humanidade. Espero um dia retribuir à altura tudo o que vocês fazem e dedicam por mim.

Ao meu irmão, **Raphael**, por ser meu grande herói. Desde de pequenos me mostrou que ele estaria ao meu lado em todos os momentos. Me provou ainda que novos caminhos podem e devem ser trilhados, mas que devemos ter sempre em mente onde queremos chegar.

À minha cunhada, **Monike**, por ser minha segunda irmã e ter abraçado nossa família de maneira tão generosa. Obrigada por nos presentear com boas doses de bom humor e sempre estar disposta a ajudar à todos.

À todas as **minhas tias** por serem mulheres fortes e me ensinarem que seguir em frente, independente do que está por vir, é sempre a melhor opção. E também ao meu **tio Junior**, por mesmo distante estar sempre presente em nossas vidas.

Em especial à minha **Tia Marli** e ao meu **Tio Roxão**, por acompanharem tão de perto meus passos e serem meus pais nas horas vagas. Minha gratidão também aos meus primos/irmãos **Camila, Janaína e Douglas**.

Aos meus afilhados **Jullia, Enrique e Melissa**, por me doarem momentos tão sinceros de amor e me impulsionarem a ser uma pessoa melhor a cada dia.

Ao meu casal de amigos, **Lucas e Welluma**, por serem minha válvula de escape e sempre serem tão presentes nas minhas melhores lembranças.

Às minhas amigas **Loretha e Marcela** que me provaram o real significado de sororidade. Obrigada por dividirem histórias e conquistas comigo. Vocês são incríveis!

À minha dupla de faculdade, **Mila**, por me mostrar que a existe uma curta e possível distância entre o “sonhar” e o “realizar”, e que o primeiro passo para isto se chama “acreditar”.

Ao professor **Rodrigo** por tão pacientemente ter me apresentado à pesquisa científica e ter feito eu me sentir parte de um grupo. Sem sombra de dúvidas tudo que aprendi com o “fibergroup” me estimulou e acrescentou muito durante meu mestrado.

Aos meus grandes amigos do “fibergroup”, **Letícia, Gustavo, Amanda e Isabella** por depositarem uma confiança tremenda em mim, serem meus maiores exemplos dentro do mundo acadêmico e ainda me darem o privilégio de eu poder chamá-los de

amigos. O interesse pela pesquisa nos uniu, mas foi o carinho, respeito e admiração que permitiram e fortaleceram a continuidade desta amizade.

Aos meus amigos **Ana, Beatriz, Fernanda, Marina, Lucas, Guilherme, Lara e Juliana**, por terem sido minha família por um ano e por terem persistido em nossa amizade mesmo com a distância.

À todos que tive o prazer de conhecer em Uberlândia, essa cidade me acolheu e tanto bem me fez.

Aos psicólogos e grandes seres humanos: **Pedro, Kátia e Ulisses**, por me ajudarem a enxergar e a escolher, mesmo em um turbilhão de mudanças, a Marcella que eu posso e quero ser.

Agradeço aos **meus amigos da turma do mestrado**, por dividirem comigo o sonho de conquistar este título de “Mestre”, mas principalmente por me fazerem perceber que o caminho valeu muito mais a pena do que a própria chegada. Obrigada por serem anfitriões tão generosos.

Em especial à minha amiga **Brenda**, por ser a Salvadorenha mais amada deste Brasil. Obrigada pelo ombro amigo sempre tão disponível e por todas as longas caminhadas que sempre me renovavam a alma.

Ao **Erick**, amigo que trilhou um caminho brilhante em Uberlândia e tanto me ensinou enquanto esteve aqui.

À **Thais, Ana Laura e Marcela**, por todo cuidado e carinho que tiveram comigo desde meu primeiro instante em Uberlândia. Eu nunca vou esquecer tudo que vocês fizeram e tudo que vocês representam para mim!

À **Thamires**, por dividir comigo, além de tarefas, momentos únicos e por sempre estar pronta a estender a mão quando eu preciso.

Ao **Murilo**, por ser meu braço direito neste trabalho do mestrado. Por dividir angústias e vitórias que surgiram a cada passo, e por não deixar eu parar de acreditar de que “vai dar certo!”.

Ao **Franco**, à **Luciene** e à **Laura**, por abrirem as portas de sua casa com tanto carinho em um momento tão delicado. Obrigada por tornarem este trabalho viável e compartilharem tantas histórias de fé e luta comigo.

Ao professor **Murilo** por me abrir tantas portas. Por sempre me instigar a ser melhor em tudo o que eu me propor a fazer, e confiar no meu potencial. Obrigada pelas palavras amigas e encorajadoras. Levarei todos os seus ensinamentos sempre comigo.

À professora **Morgana** que com um olhar consegue transmitir ensinamentos que vão muito além da vida acadêmica. Por confiar no meu trabalho e por me fazer sentir tão capaz. Toda a sua entrega à docência, inspira e renova o entusiasmo em aprender de todos aqueles que tem o privilégio de conviver com você.

Ao meu co-orientador, professor **Flávio**, pela paixão que deposita em tudo o que faz. Obrigada por me permitir conviver com o Flávio mestre e cirurgião-dentista que é uma referência por onde passa. Mas obrigada principalmente por me permitir conhecer o Flávio amigo, que faz questão de compartilhar suas histórias e abrir as portas da sua casa. Estendo minha gratidão também ao grupo **NEPRO**, que nunca mediu esforços em doar ensinamentos e é berço de grandes homens e mulheres, os quais tem todo meu carinho e respeito.

Enfim, ao professor **Paulo César**, a quem tive a imensa sorte de chamar de orientador. Em um meio no qual é muito comum encontrar discursos egoístas, autoritários e guiados pelo ego, eu tive o maior exemplo de empatia, ética e simplicidade. Professor, obrigada por tornar estes dois anos leves e de tanto aprendizado. O senhor sempre me disse que sua prioridade não era a formação de um pesquisador ou um cirurgião-dentista de ponta, mas sim de um ser humano melhor. Ainda há um caminho longo a ser trilhado, mas ousou dizer que seu objetivo

foi alcançado, graças a tudo o que o senhor me transmitiu com tanta transparência e tanto carinho. Obrigada também por cada palavra gentil em momentos difíceis e por sempre me incentivar a tomar minhas próprias decisões me apoiando em qualquer uma delas. Sorte a minha e de quem mais tiver a oportunidade de conviver com o senhor. Seres humanos tão iluminados assim são muito raros!

“Respeito muito minhas lágrimas,
Mas ainda mais minha risada.”

Caetano Veloso

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	14
1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2 PROPOSIÇÃO.....	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	24
3.2 CONFECÇÃO DAS RESTAURAÇÕES.....	24
3.3 CONSULTAS DE MANUTENÇÃO.....	28
3.4 AVALIAÇÕES CLÍNICAS.....	28
3.4.1 AVALIAÇÃO DO GRAU DE SATISFAÇÃO.....	30
3.4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FALHA CERÂMICA.....	30
3.4.3 CLASSIFICAÇÃO DO ISSG E IAPD.....	32
3.4.4 RADIOGRAFIAS PERIAPICAIS.....	32
3.5 ANÁLISE DE DADOS.....	33
4 RESULTADOS.....	34
5 DISCUSSÃO.....	42
6 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXOS.....	58

RESUMO

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente a taxa de falha e de sobrevida de cerâmicas multilayers sobre implante, confeccionadas com tecnologia CAD-CAM, possuindo infraestrutura em Zircônia, recobrimento em Dissilicato de Lítio, utilizando-se Nano-fluoropatita como cerâmica de fusão.

Materiais e Métodos: Este estudo foi realizado em uma clínica particular em Marília – SP, Brasil. Todos os pacientes considerados elegíveis para receberam próteses multilayers cerâmicas implanto-suportadas parafusadas, com infraestrutura em Zircônia e cerâmica de recobrimento em Dissilicato de Lítio, ambas confeccionadas com CAD-CAM e fusionadas com Nano-fluoropatita. Para determinar as taxas de falha e sobrevida, avaliações clínicas foram realizadas, classificando as restaurações cerâmicas em falhas “Tipo 1a: Falha não crítica à sobre-estrutura”, “Tipo 1b: Fissura crítica à sobre-estrutura”, “Tipo 2a: Delaminação não crítica”, Tipo 2b: Delaminação crítica”, “Tipo 3: “Chipping” na sobre-estrutura com exposição da infraestrutura de Zircônia” ou “Tipo 4: Fratura da infraestrutura de Zircônia”. Além disto, realizou-se avaliações peri-implantares a partir de Escores 0, 1, 2 ou 3 para classificação do Índice de Sangramento do Sulco Gengival (ISSG) e Índice de Acúmulo de Placa Dental (ISPD). O teste de Kaplan-Meier foi utilizado para estimar as taxas de sobrevida do sistema cerâmico e do sistema restaurador, a partir dos dados coletados nas avaliações clínicas.

Resultados: Um total de 17 próteses (6 múltiplas ferulizadas e 11 unitárias) foram avaliadas, de 6 a 66 meses de acompanhamento. Todos os pacientes (100%) se mostraram satisfeitos ou muito satisfeitos com as próteses (média de 9,4 na escala graduada). Todas as próteses (100%) apresentaram ausência de falhas, tanto nas infraestruturas, quanto nas sobre-estruturas. Portanto, nenhuma das restaurações (0%) apresentou falhas do Tipo 1, do Tipo 2, do Tipo 3 ou do Tipo 4. Para a avaliação peri-implantar observou-se os seguintes valores para os ISSG: 7 próteses apresentaram Escore 0 (41,17%); 3 Escore 1 (17,64%); 6 Escore 2 (35,29%); e apenas 1 Escore 3 (5,88%). Para os IAPD, foram observados: 6 próteses Escore 0 (35,29%); 9 próteses Escore 1 (52,94%); nenhuma prótese Escore 2 (0%); e 2 próteses Escore 3 (11,76%). Apenas 1 das próteses apresentou complicações importantes, resultantes de uma peri-implantite, o que lhe foi atribuído Escore 3 para

ambas as classificações. A taxa de sobrevida de Kaplan-Meier foi de 100% para o sistema cerâmico e 85% para o sistema restaurador.

Conclusão: O presente estudo apresentou a ausência de falhas e, conseqüente, alta taxa de sobrevida do novo método de fusionamento entre camadas de restaurações multilayers CAD-CAM, com infraestrutura em Zircônia e sobre-estrutura em Dissilicato de Lítio, utilizando a Nano-fluoropatita como cerâmica de fusão.

PALAVRAS-CHAVE: Restaurações totalmente cerâmicas, CAD-CAM, cerâmica vítrea.

ABSTRACT

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to clinically evaluate the failure and survival rates of implant supported screw-retained multilayer ceramics, made with CAD-CAM technology, with zirconia infrastructure and lithium disilicate superstructure, using nano-fluorapatite as a fusion ceramic.

Materials and Methods: This study was carried out on a private clinic in Marília – SP, Brazil. All the eligible patients have had received implant supported screw-retained multilayer ceramics, with CAD-CAM zirconia infrastructure and lithium disilicate superstructure, fused with nano-fluorapatite. To determine the failure and survival rates, clinical evaluations were performed, classifying the ceramic restorations as: "Type 1a: Non-critical flaw inside the veneering ceramic", "Type 1b: Critical fissure in the veneering ceramic", "Type 2a: Non-critical chipping", "Type 2b: Critical chipping", "Type 3: Chipping of the veneering ceramic with Zirconia core exposure" or "Type 4: Fracture of the Zirconia core" according to the presence of chippings or delaminations. In addition, peri-implant evaluations were performed using Scores 0, 1, 2 or 3 to classify the Index of Gingival Bleeding (mBI) and Index of plaque accumulation (mPI). The Kaplan-Meier test was used to estimate the survival rate from the ceramic and restoration systems.

Results: A total of 17 prostheses (6 multiple splinted and 11 single ones) were evaluated, from 6 to 66 months of follow-up. All patients (100%) were satisfied or very satisfied with the prostheses (mean of 9.4 on the graduated scale). All the prostheses (100%) presented no failures, both in infrastructures and superstructures. The following figures were observed for the mBI: 7 prostheses presented Score 0 (41.17%); 3 Score 1 (17.64%); 6 Score 2 (35.29%); and only 1 Score 3 (5.88%). For mPI, 6 prostheses Score 0 (35.29%) were observed; 9 prostheses Score 1 (52.94%); no prosthesis Score 2 (0%); and 2 prostheses Score 3 (11.76%). Only 1 of the prostheses presented significant complications, resulting from a periimplantitis. The Kaplan-Meier survival rate was 100% for the ceramic system and 85% for the restoration system.

Conclusion: This cross-sectional study presented absence of failures and, consequently, high survival rate in the new nano-fluorapatite fusion method in zirconia-based multilayer CAD-CAM restoration, and CAD-CAM lithium disilicate superstructure.

KEYWORDS: All-ceramic restorations, CAD-CAM, glass-ceramic.

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Restaurações totalmente cerâmicas, monolíticas e multicamadas, são opções viáveis de tratamento na odontologia restauradora. A introdução das cerâmicas policristalinas, como a zircônia, no emprego da confecção de infraestruturas em restaurações totalmente cerâmicas, ampliou e diversificou as possibilidades e técnicas reabilitadoras (Silva et al., 2017). Apesar de possuírem benefícios como biocompatibilidade, baixa condutividade térmica e uma estética adequada (Le et al., 2015), problemas clínicos como fraturas coesivas (lascamentos) e fraturas adesivas (delaminações ou “chipping”), ainda são os mais recorrentes neste tipo de restauração (Schley et al., 2010; Le et al., 2015; Moraguez et al., 2015; Patzelt et al., 2015; Pjetursson et al., 2015; Basso et al., 2016; Wong et al, 2018). A explicação para a frequência deste tipo de falha em restaurações totalmente cerâmicas, parece ainda ser pouco clara. Contudo, três fatores são listados como possíveis causas de falhas em restaurações com infraestrutura em Zircônia: interface de adesão (Kanat et al, 2014; Gee et al, 2017; Lohbauher et al, 2017; Yilmaz-Savas & Aykent, 2017), incompatibilidade do coeficiente de expansão térmico (CET) entre materiais de infraestrutura e cobertura (Swain, 2009; Benetti et al, 2013), e resistência da cerâmica de sobre-estrutura (Baltzer, 2008).

Apesar de suas qualidades mecânicas, a Zircônia apresenta grande opacidade, necessitando assim de uma cerâmica de cobertura com melhores propriedades ópticas. Por possuírem maior translucidez, cerâmicas feldspáticas, de Leucita ou de Dissilicato de Lítio são utilizadas no recobrimento de infraestruturas em Zircônia (Luo & Zang, 2010; Silva et al, 2017). Devido a esta configuração de sobreposição de camadas, estas restaurações são conhecidas na literatura como “multilayers”, ou multicamadas. Para a confecção destas restaurações três diferentes técnicas podem ser utilizadas, dependendo do material de escolha: estratificação, injeção ou fresagem (Baltzer, 2008; Della Bona & Kelly, 2008; Silva et al, 2017).

Durante anos, a técnica de estratificação foi a mais comumente utilizada. A forma de confecção das restaurações estratificadas é por meio da deposição de camadas de cerâmica feldspática sobre a infraestrutura de Zircônia, submetendo-a a uma série de queimas até obter-se a anatomia desejada (Silva et al, 2017). Neste processo, a Nano-fluoropatita, uma cerâmica de dentina originalmente utilizada na técnica de estratificação (IPS e.max Ceram – Instructions for Use), é amplamente

utilizada, e por isto facilmente encontrada nos laboratórios de prótese dental e no comércio internacional. Sem dúvidas, este método garante características estéticas únicas às restaurações cerâmicas. Contudo, além dos fatores citados anteriormente, ao agregar pó e líquido, aumentam-se as chances de se incorporar bolhas internas à estas restaurações, o que leva a um maior risco de falha das mesmas (Schmitter et al, 2012; Schmitter et al, 2013).

Em contrapartida, na técnica de injeção, linguotes cerâmicos são utilizados para a confecção da sobre-estrutura. Em uma junção de altas temperaturas e pressão à vácuo, a cerâmica de cobertura é injetada sobre a infraestrutura de Zircônia no espaço criado pelo derretimento do enceramento realizado previamente (Silva et al, 2017). Esta técnica permite que a restauração final seja confeccionada mais fácil e rapidamente, além de proporcionar uma melhor adaptação marginal. Apesar disto, a técnica de injeção parece não melhorar a resistência da cerâmica de cobertura, apresentando valores similares às cerâmicas estratificadas (Silva et al., 2017; Kanat et al., 2014).

Assim sendo, estudos tem sido desenvolvidos ao longo dos anos na tentativa de melhorar as propriedades mecânicas destas restaurações multilayers (Schmitter et al, 2012; Schmitter et al, 2013; Kanat et al, 2014; Grohmann et al., 2015; Renda et al., 2015; Alessandretti et al, 2016; Zaher et al, 2017). A substituição das cerâmicas Feldspáticas por Dissilicato de Lítio (Schmitter et al, 2012; Takeichi et al, 2013; Grohmann et al., 2015), e a utilização do “computer-aided design and computer-aided manufacturing” (CAD-CAM) (Beuer et al, 2009; Wittneben et al, 2009; Schmitter et al, 2012; Schmitter et al, 2013; Schmitter et al, 2014), mostraram-se opções eficazes no aumento da resistência de restaurações.

A fresagem de blocos maciços e prensados industrialmente, confeccionados pela tecnologia CAD-CAM, resultam em próteses finais com excelentes propriedades óticas e mecânicas (Beuer et al, 2009). Sendo primariamente utilizado para confecção de próteses dento-suportadas, não demorou para que as evoluções dessa tecnologia fossem além e permitissem também a confecção de próteses implanto-suportadas (Patzelt et al., 2015). Ocorre que é possível confeccionar a infraestrutura em Zircônia e a cerâmica de cobertura (Dissilicato de Lítio) com tal tecnologia, sendo então necessário um método eficaz de adesão entre as camadas.

A primeira opção, e a mais indicada pelo fabricante, é a utilização de uma cerâmica de fusão específica (Crystall./Connect, Ivoclar Vivadent) entre a Zircônia e

o Dissilicato de Lítio (Beuer et al., 2009; Schmitter et al, 2014). Uma vez fusionado, o conjunto infra-estrutura/ cerâmica de fusão/ cerâmica de cobertura comporta-se como um corpo único, tendo comportamentos mecânicos semelhantes às restaurações monolíticas (Kanat et al., 2014; Basso et al, 2015; Seydler & Schmitter, 2015; Alessandretti et al, 2016). Contudo, esta cerâmica de fusão não é disponibilizada internacionalmente, sendo de difícil e dispendioso acesso em alguns países, como no Brasil.

A segunda opção, é a de se utilizar cimento resinoso entre as estruturas de cerâmica unindo-as através de adesão química (Schmitter et al, 2014; Gee et al, 2017). Embora a cimentação possa ser desejada e necessária em algumas situações, a fusão entre as camadas resulta em restaurações com maior resistência à fratura (Kanat et al., 2014; Seydler & Schmitter, 2015; Alessandretti et al, 2016), sendo que a interface cimento/cerâmica é um local mais propício para propagação de trincas (Schmitter et al, 2013; Schmitter et al, 2014).

Dado o problema comercial do Crystall./ Connect e a falta de alternativas de adesão entre as camadas de restaurações multilayers CAD-CAM, além da cimentação, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de uma opção mais viável e igualmente eficaz para a união entre essas estruturas cerâmicas. Sabendo-se que cerâmicas de Nano-fluoropatita possuem uma boa interação tanto com a Zircônia, quanto com o Dissilicato de Lítio (Luo & Zang, 2010; IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent), pensou-se então na utilização deste material como cerâmica de fusão.

Com a utilização deste novo método de união entre as camadas cerâmicas, espera-se que restaurações multilayers CAD-CAM fusionadas com Nano-fluoropatita apresentem comportamento clínico semelhante àqueles observados em relatos da literatura em restaurações fusionadas com Crystall./Connect. Esta técnica alternativa traria vantagens, como ausência de linha de cimentação, maior acessibilidade comercial, além de redução de custos na restauração final.

PROPOSIÇÃO

2 PROPOSIÇÃO

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente a taxa de falha e de sobrevida de cerâmicas multilayers sobre implante, com infraestrutura em Zircônia e recobrimento em Dissilicato de Lítio, ambos confeccionados em CAD-CAM, utilizando-se um método experimental de fusionamento entre camadas com cerâmica de Nano-fluorapatita.

MATERIAIS E MÉTODOS

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo observacional analítico de caráter transversal foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Uberlândia, Brasil (número do parecer: 3.056.813) (Anexo 1), e desenvolvido na “Clínica de Reabilitação Oral” em Marília, SP - Brasil.

3.1 Seleção da amostra

Os participantes desta pesquisa foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Pacientes com idade acima de 18 anos;
- Pacientes que receberam próteses cerâmicas sobre implante, sendo a infraestrutura em Zircônia e sobre-estrutura em Dissilicato de Lítio, ambas confeccionadas em CAD-CAM e fusionadas com Nano-fluoropatita;

Os critérios de exclusão foram:

- Pacientes que mesmo recebendo próteses com o sistema cerâmico supracitado, não atingiram tempo mínimo de instalação de 06 meses.
- Pacientes que receberam próteses cujas características não estão de acordo com as citadas acima;
- Pacientes que não concordaram em participar do estudo e/ou não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
- Pacientes que perderam o implante antes das avaliações clínicas.

A fim de se coletar o maior número possível de dados da amostra de conveniência, pacientes com doenças sistêmicas, hábitos deletérios ou parafuncionais, como por exemplo pacientes diabéticos, tabagistas ou bruxistas, não foram excluídos do estudo.

3.2 Confeção das restaurações

Tanto a etapa clínica, quanto a laboratorial de confecção das próteses, foram desenvolvidas por um único cirurgião-dentista. Todos os casos foram submetidos à

avaliação inicial, planejamento, moldagem de estudo, moldagem de trabalho, montagem em articulador semi-ajustável (A7 plus, Bioart) e confecção e instalação de provisórios.

Ainda na etapa de instalação de provisórios, ajustes dos contatos oclusais eram realizados a partir da transferência do planejamento realizado previamente em articulador, confeccionando guias de desoclusão eficientes e adequando contatos estáticos e dinâmicos. Consultas semanais de controle eram realizadas para acompanhamento do ajuste oclusal e confecção de reembasamento marginal, adequando assim o perfil de emergência de cada peça protética. Com o perfil gengival definido e forças oclusais devidamente distribuídas, escaneamentos dos modelos de trabalho eram realizados com escâner de bancada (D700, 3 Shape), e com auxílio do software (Dental Desing, 3 Shape). Tanto a cerâmica de cobertura (sobre-estrutura), quanto a infraestrutura, eram desenhadas e convertidas em arquivo .stl. Neste momento, os desenhos das infraestruturas eram enviados para a fresagem (Neodent, Curitiba – Brazil) e sinterização da infraestrutura em Zircônia (IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent). Por sua vez, as sobre-estruturas em Dissilicato de Lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent) eram fresadas (MCX5, Sirona) na própria clínica. Com as duas estruturas em mãos, iniciava-se a etapa final de união entre as camadas. Previamente à limpeza das superfícies destas cerâmicas com vapor de água (Vapor Express, Britânia), verificava-se a adaptação entre as duas estruturas. O orifício de entrada do parafuso da infraestrutura era então vedado, para evitar a obstrução do acesso ao mesmo.

Em uma placa de vidro, manipulava-se a cerâmica de Nano-fluoropatita (E.max Ceram, Ivoclar Vivadent), misturando-se o pó e o líquido próprio da cerâmica até se atingir uma consistência densa arenosa. Esta mistura era inserida na porção interna da sobre-estrutura de Dissilicato de Lítio, para então ser levada em posição sobre a infraestrutura de Zircônia. O conjunto posicionado sobre uma plataforma vibratória (Vibramold, RHOS) para promover o escoamento da cerâmica intermediária e o consequente encaixe entre as camadas. Sequencialmente, era realizado um selamento com o excesso de nano-fluoropatita ao redor da linha de adaptação das camadas (Figura 1).

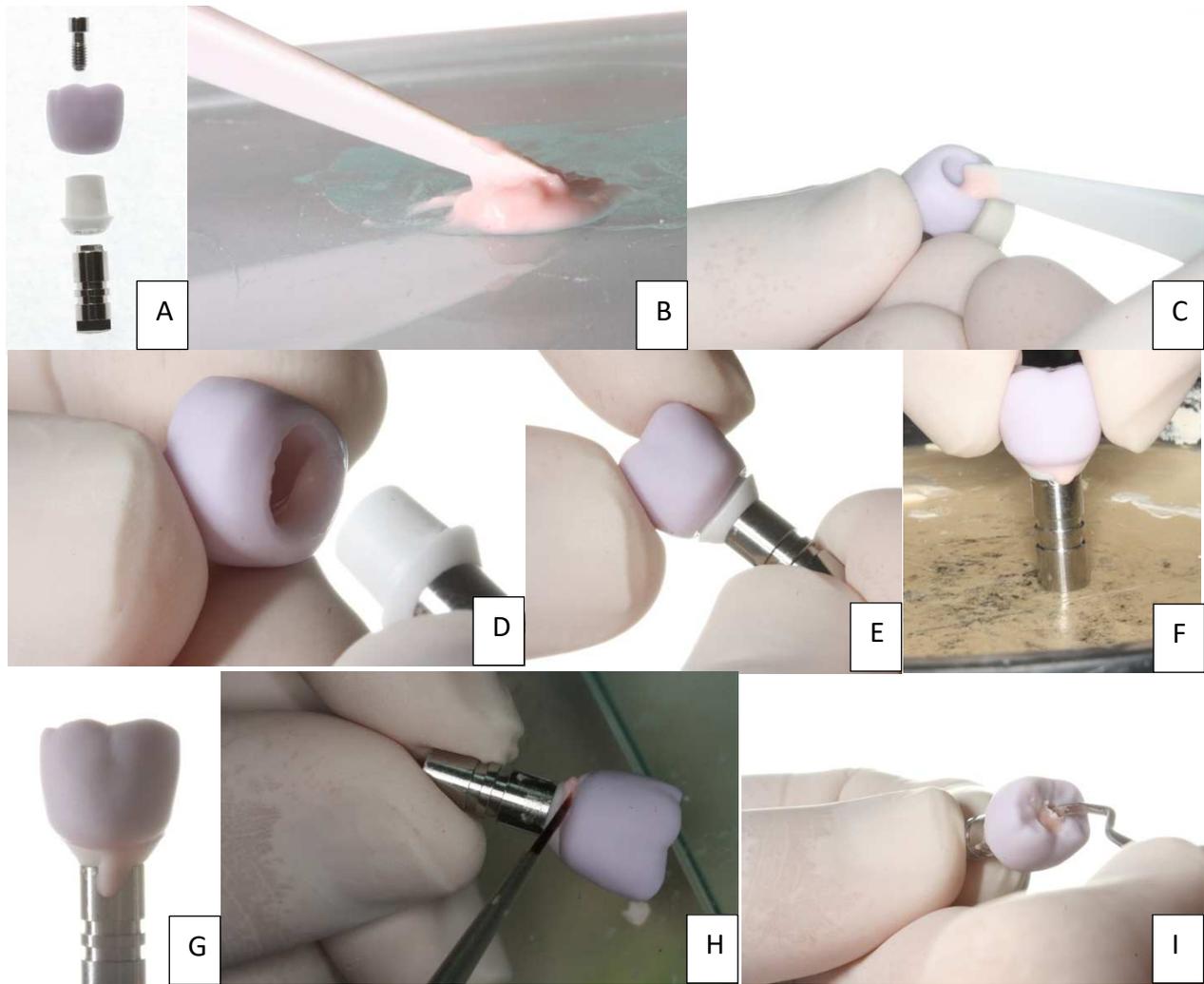


Figura 1: **A.** Infraestrutura de Zircônia e sobre-estrutura em Dissilicato de Lítio pré-cristalizado parafusado em análogo de implante; **B.** Manipulação na Nano-fluorapatita em placa de vidro até atingir consistência densa arenosa; **C.** Inserção da Nano-fluorapatita na porção interna da cerâmica de Dissilicato de Lítio; **D.** Encaixe da sobre-estrutura de Dissilicato de Lítio com a Nano-fluorapatita na infraestrutura de Zircônia; **E.** Devido à consistência da Nano-fluorapatita é observada desadaptação entre as camadas cerâmicas; **F e G.** Posicionamento do conjunto Zircônia/ Nano-fluorapatita/ Dissilicato de Lítio em plataforma vibratória até se observar o

escoamento da Nano-fluoropatita e o encaixe entre as camadas; **H.** Selamento de bordo com Nano-fluoropatita ao redor de toda coroa; **I.** Remoção do excesso de cerâmica na porção oclusal para desobstruir acesso ao parafuso do implante.

A etapa seguinte consistia em levar o conjunto Zircônia/ Nano-fluoropatita/ Dissilicato de Lítio para sinterização em forno (Programat EP 5000, Ivoclar Vivadent) e selecionava-se um programa específico, “CAD Crystal/ Glaze” (Figura 2A e 2B). Neste momento, ocorria a cristalização do Dissilicato de Lítio simultaneamente à fusão das 3 camadas cerâmicas. Após devido resfriamento da restauração, etapas de acabamento eram realizadas com pedras diamantadas para Dissilicato de Lítio e Zircônia (EVE, Diasynt), e borrachas de exacerapol, com carbeto de silício (EVE, Diasynt) (Figura 2C). Para um melhor acabamento das peças procedia-se com duas camadas de glaze, seguindo as recomendações do fabricante (IPS e.max CAD-on, Ivoclar Vivadent). Por fim, borrachas de exacerapol (EVE, Diasynt) e pedra pomes eram utilizadas em torno de bancada para dar acabamento pós-glaze nas coroas cerâmicas.

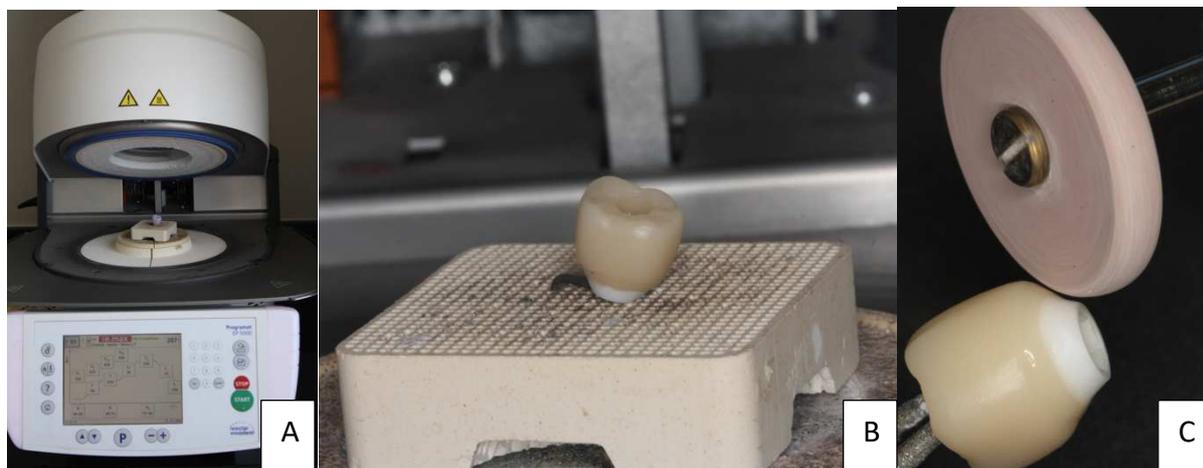


Figura 2. **A.** Inserção do conjunto Zircônia/ Nano-fluoropatita/ Dissilicato de Lítio em forno (Programat EP 500, Ivoclar Vivadent) para etapa de sinterização do Dissilicato de Lítio, simultaneamente à fusão com a Zircônia por meio da cerâmica de Nano-fluoropatita; **B.** Aspecto imediato da restauração cerâmica após sinterização; **C.** Polimento final da restauração cerâmica.

3.3 Consultas de manutenção

Mesmo com um controle rigoroso nas etapas de confecção e instalação das próteses sobre implante, consultas de manutenção semestrais eram realizadas para contínuo estímulo da devida higienização oral, além de verificação das adaptações oclusais e, se necessário, remoção de contatos prematuros com brocas diamantadas de granulação fina (379-041, Komet) em alta rotação com irrigação abundante.

3.4 Avaliações clínicas

Previamente à avaliação clínica, os avaliadores realizaram esclarecimentos e leitura do TCLE juntamente aos pacientes. Após assinatura do mesmo, foi dada continuidade às etapas clínicas de avaliação. Com o intuito de minimizar o risco de viés, as avaliações foram realizadas por um membro da equipe de pesquisadores, a qual não participou do processo de confecção e instalação das próteses.

Para padronização das avaliações, os pesquisadores responsáveis pelo estudo elaboraram previamente uma ficha clínica que incluía: dados demográficos (sexo, idade, data da instalação e tipo de prótese); observação da presença de falhas e classificação das mesmas nas restaurações cerâmicas (Morguez et al, 2015) e avaliação de tecidos moles (Mombelli et al, 1987) (Anexo 2). A Figura 3 (A, B, C e D) ilustra a sequência realizada para avaliação das restaurações cerâmicas, que consistia em:

- Aplicação de escala graduada para avaliação do grau de satisfação com as restaurações cerâmicas multilayers;
- Secagem da superfície das coroas com jato de ar para seguinte avaliação visual com sonda exploradora;
- Tomada de fotos intra-orais com câmera digital (EOS Rebel XS, Canon), utilizando-se as seguintes configurações: ISO 400, F25, 1/100;
- Verificação e demarcação de contatos oclusais com papel carbono (Bausch Articulating Papers 100 microns, BK 51 – Bausch, Nashua – USA) e posterior registro fotográfico;
- Transiluminação com uma lâmpada fotopolimerizadora 1200mW/cm² (Radii-plus – SDI) para detecção de trincas na coroa de Dissilicato de Lítio;

- Classificação de fraturas das restaurações cerâmicas (Tabela 1) (Morguez et al, 2015);
- Para as coroas que apresentassem delaminações ou “chipping”, seriam realizadas moldagens e réplicas para melhor averiguação em microscópio eletrônico (Scherrer et al., 2007).
- Análise dos Índice de Sangramento do Sulco Gengival (ISSG) e Índice de Acúmulo de Placa Dental (IAPD) (Mombelli et al, 1987);
- Tomada de radiografias periapicais;

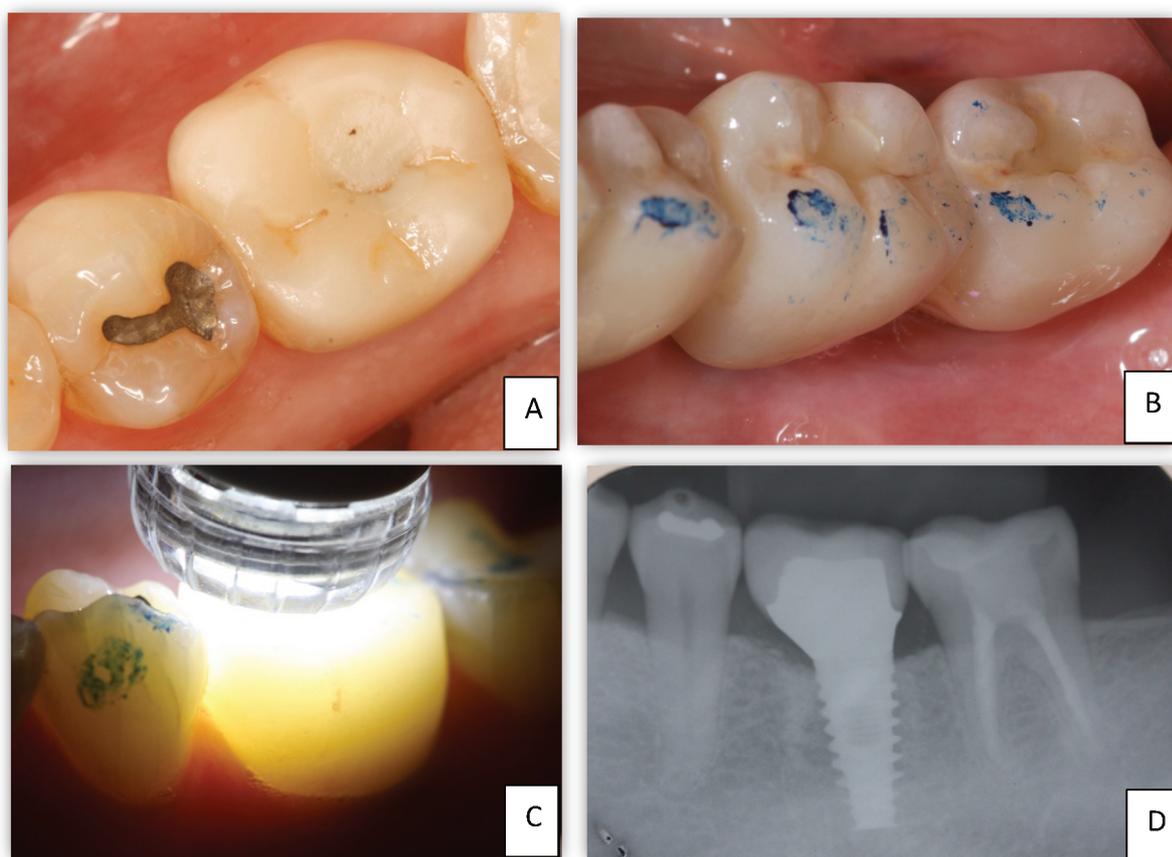


Figura 3. **A.** Após secagem da superfície com jato de ar, realizava-se avaliação a superfície das restaurações com o auxílio de sonda exploradora; **B.** Verificação e demarcação de contatos oclusais com papel carbono (BK51, Baush); **C.**

Transiluminação com uma luz diagnóstica 1200mW/cm² (Radii-plus – SDI) para detecção de trincas na sobre-estrutura de Dissilicato de Lítio; **D.** Tomada de radiografias periapicais para avaliação de tecidos ósseos e adaptação das estruturas cerâmicas.

3.4.1 Avaliação do grau de satisfação dos pacientes

A satisfação dos pacientes com as próteses foi mensurada por meio da utilização de uma escala graduada, que apresentava valores de 0 a 10 em uma linha de 100mm de comprimento, na qual “0” representava a pior avaliação (“muito insatisfeito”) e “10” a melhor avaliação (“muito satisfeito”). Com o auxílio de um espelho, o avaliador indicava ao paciente qual prótese estava sendo avaliada e em seguida perguntava: “Qual seu grau de satisfação com a restauração multilayer instalada?”. Justificativas para as respostas eram requeridas apenas em casos de notas indicando indiferença ou insatisfação com as próteses (notas abaixo de 7,5).

3.4.2 Classificação dos tipos de falha cerâmica

As coroas fraturadas foram classificadas de acordo com a severidade da fratura. Uma vez não detectadas trincas, delaminações ou lascamentos, as restaurações eram classificadas como “ausência de falhas”. As falhas presentes nas restaurações seriam classificadas em: “Tipo 1 (a e b)”, “Tipo 2 (a e b)”, “Tipo 3” ou “Tipo 4” (Morguez et al, 2015) (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação dos tipos de falha cerâmica.

Falha Tipo 1: Trinca na sobre-estrutura (Dissilicato de Lítio)

Tipo 1a: Falha não crítica à sobre-estrutura (Dissilicato de Lítio)

A trinca é visível apenas com transiluminação ou incidência de luz. É sutil e não tem efeitos na aparência da restauração. Essas trincas podem ser estáveis e, em último caso, acarretar fraturas.

Tipo 1b: Fissura crítica à sobre-

São claramente visíveis pelo clínico e

estrutura (Dissilicato de Lítio)

pelo paciente devido a mudança de coloração ou manchamentos ao longo da trinca. Trincas do tipo 1b representam um prejuízo estético irreparável.

Falha Tipo 2: Delaminações na sobre-estrutura (Dissilicato de Lítio)

Tipo 2a: Delaminação não-crítica

A delaminação na coroa de recobrimento é considerado "não-crítico" quando os defeitos não comprometem a estética e função da restauração. Pode ser reparado com remodelamento, polimento ou colagem de fragmento.

Tipo 2b: Delaminação crítica

A delaminação "crítica" na cerâmica de recobrimento denota perda irreversível da morfologia. O prejuízo é estético e/ou funcional devendo ser substituído por nova prótese.

Falha Tipo 3: "Chipping" na sobre-estrutura (Dissilicato de Lítio) com exposição da infraestrutura de Zircônia

Esse tipo de fratura é crítico por natureza. Ela denota uma maior perda morfológica e implica em prejuízos significantes na cosmética e função. Deve ser substituída por nova prótese.

Falha Tipo 4: Fratura da infraestrutura de Zircônia

A fratura da infraestrutura é sempre considerada crítica. Se uma única restauração apresentar dois diferentes tipos de fratura, aquela classificada com maior severidade é registrada.

*Classificação adaptada de Moraguez et al., 2015.

3.4.3 Classificação do ISSG e IAPD

Em seguida, realizou-se avaliação e classificação do Índice de Sangramento Gengival e Índice de Acúmulo de Placa Dental (Mombelli et al., 1987) (Tabela 2).

Tabela 2 – Classificação do Índice de Sangramento do Sulco Gengival e do Índice de Acúmulo de Placa.

ÍNDICE DE SANGRAMENTO DO SULCO GENGIVAL (ISSG)

ESCORE 0	Ausência de sangramento quando a sonda periodontal é inserida ao longo de toda a margem gengival adjacente ao implante;
ESCORE 1	Pontos de sangramento isolados
ESCORE 2	O sangramento forma uma linha vermelha confluyente na margem gengival
ESCORE 3	Sangramento abundante e profuso

ÍNDICE DO ACÚMULO DE PLACA DENTAL (IAPD)

ESCORE 0	Ausência de detecção placa dental
ESCORE 1	Placa dental detectada apenas com a utilização de sonda percorrendo a plataforma do implante
ESCORE 2	Placa dental pode ser detectada a olho nu
ESCORE 3	Grande quantidade de placa dental

*Classificação adaptada de Mombelli et al., 1987.

3.4.4 Radiografias periapicais

As radiografias periapicais analógicas (Spectro70, Dabi Antlante) eram realizadas em todos os implantes que suportavam as próteses avaliadas. A técnica foi realizada por meio da utilização de posicionadores, e seguindo o tempo de exposição de cada área preconizada pelo manual do fabricante.

3.5 Análise de Dados

Análises estatísticas descritivas foram utilizadas por meio de medidas de frequência para descrever as taxas de incidência. Média e desvio padrão foram utilizadas nas variáveis contínuas. O teste Kaplan-Meier foi utilizado para estimar as taxas de sobrevida do sistema cerâmico e do sistema restaurador, a partir dos dados coletados nas avaliações clínicas, com o intervalo de confiança de 95% (Sigma Plot versão 12.0, Systat Software Inc., San José, CA, EUA).

RESULTADOS

4 RESULTADOS

De acordo com os critérios citados, foi realizado um levantamento prévio, no qual um total de 22 participantes foram classificados como elegíveis ao estudo. Após serem contactados, verificou-se que 01 paciente havia falecido, 03 não concordaram em fazer parte do estudo e 04 mudaram-se de cidade. Portanto, um total de 13 participantes foram incluídos neste estudo (Tabela 3), sendo 17 próteses e 26 coroas avaliadas. Todos os pacientes (100%) se mostraram satisfeitos ou muito satisfeitos com as próteses (notas acima de 7,5 na Escala graduada, com média de 9,4). Dezesseis próteses foram instaladas em região posterior (molares e pré-molares) e uma em região anterior (de incisivo lateral a canino). Dez próteses foram instaladas em região de maxila e 7 em mandíbula. Vinte e três implantes foram instalados, e deste total 11 são hexágonos externos (HE), 11 cones Morse (CM) e 2 hexágonos internos (HI).

Tabela 3 – Tabela demográfica sócio-econômica com resultados por paciente avaliado.

Resultados por paciente avaliado (N = 13)	
Idade	Entre 33 e 66 anos Média 53,9 anos DP: $\pm 9,94$
Sexo	53,85% Masculino 46,5% Feminino

- Falhas nas restaurações cerâmicas

Nas avaliações realizadas neste estudo, todas as próteses (100%) apresentaram ausência de falhas, tanto nas infraestruturas, quanto nas sobre-estruturas. Portanto, nenhuma das restaurações (0%) apresentou falhas do Tipo 1, do Tipo 2, do Tipo 3 ou do Tipo 4 (Tabela 4).

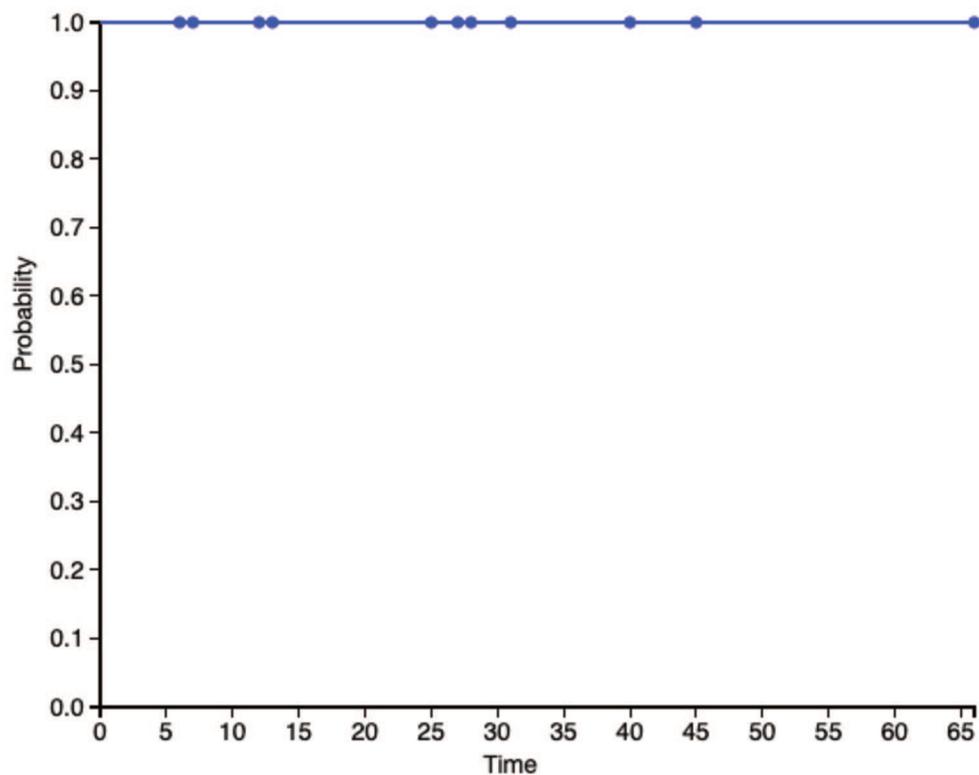
A taxa estimada de sobrevida de Kaplan-Meier para o sistema cerâmico foi de 100% (Figura 4).

Tabela 4 – Dados obtidos após avaliações clínicas por coroa avaliada.

Resultados por coroa avaliada (N=26)	
Tempo de instalação	Entre 6 e 66 meses Média 25 meses DP: $\pm 19,3$
Região instalada	Posterior 80,76% Anterior 19,23%
Escala graduada de satisfação	Notas entre 7,5 e 10 Moda: 10 Média: 9,44 DP: $\pm 0,95$
Tipo de prótese	Pilares: 92,3% Pônticos: 7,7% Unitárias: 42,3% Ferulizadas: 57,7%
Prevalência de falhas cerâmicas*	100% “Ausência de falhas”

*Segundo critérios preconizados por Mombelli et al., 2015.

Figura 4 - Análise de sobrevida de Kaplan-Meier para o sistema cerâmico.



- Avaliações peri-implantares

Três aspectos periodontais foram avaliados neste estudo: ISSG, IAPD e observação de tecidos ósseos por radiografia periapical. Os índices gengival e de placa, seguiram critérios estabelecidos por Mombelli et al., 1987, o qual preconiza a classificação de ambos os índices em Escores 0, 1, 2, ou 3. Dentre as 17 próteses avaliadas, a grande maioria apresentou comportamentos peri-implantares satisfatórios, sendo os seguintes valores descritos na Tabela 5. Apenas 1 das próteses apresentou complicações importantes, resultantes de uma peri-implantite, o que lhe foi atribuído Escore 3 para ambas as classificações.

Características compatíveis às observadas pelas avaliações peri-implantares foram colhidas na observação das radiografias periapicais (Figura 5). Todas as próteses, exceto a relatada com peri-implantite, demonstraram tecidos ósseos saudáveis e com perdas ósseas fisiológicas, seguindo o estabelecido por Albrektsoon et al. em 1986 (Albrektsson et al., 1986), de acordo com o tempo de instalação e acompanhamento de cada uma (6 a 66 meses). Na radiografia do paciente, o qual foi encontrado alteração peri-implantar, foi observada área radiolúcida extensa que se propagava até região de quinta rosca do implante (Figura 5B).

A taxa de sobrevida de Kaplan-Meier para o sistema restaurador foi de 85% (Figura 6).

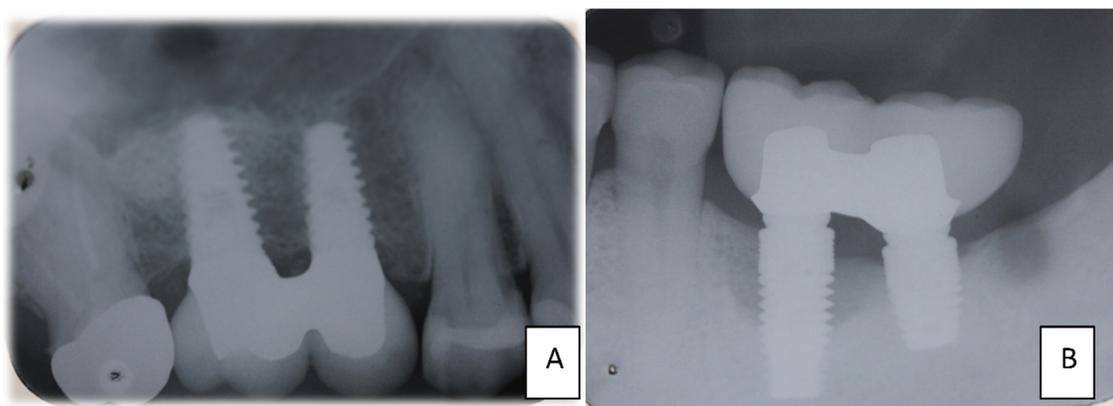
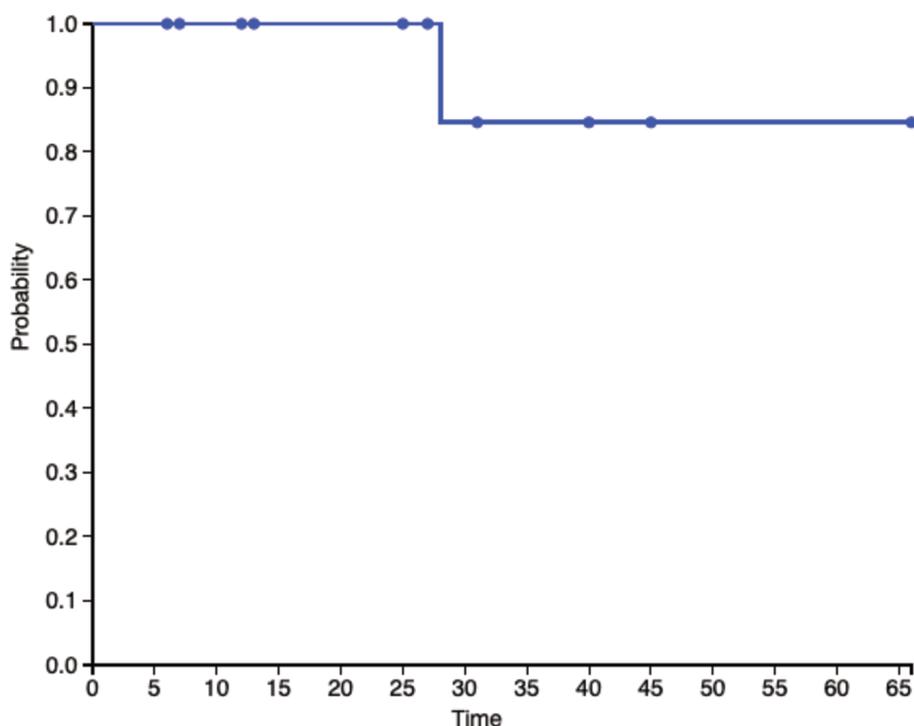


Figura 5. A. Radiografia periapical de prótese que não apresentava alterações peri-implantares. Na imagem é possível observar tecido ósseo peri-implantar saudável; **B.** Radiografia periapical da única prótese que apresentou peri-implantite. Imagem radiolúcida em região de implante extensa demonstrando perda óssea ocorrida pela alteração inflamatória.

Figura 6 - Análise de sobrevida de Kaplan-Meier para o sistema restaurador.



Por meio deste mesmo exame complementar também foi possível observar a adaptação das estruturas cerâmicas, além das próteses nos implantes ou pilares protéticos, através da observação da presença ou ausência de áreas radiolúcidas entre os mesmos. Todas apresentaram ótima adaptação, sem surgimento de gaps ou linhas de desadaptação.

Tabela 5 – Dados obtidos após avaliações clínicas por pilar de prótese avaliada.

Resultados por pilar de prótese avaliado (N=24)	
Tipo de implante	HE: 45,83% CM: 45,83% HI: 8,3%
Prevalência de falhas no implante*	7,7% Peri-implantite 93,3% “Ausência de falhas”
Frequência do ISSG*	0 – 37,5% 1 – 16,66% 2 – 37,5% 3 – 8,3%
Frequência do IAPD*	0 – 33,3% 1 – 45,83% 2 – 0% 3 – 20,83%

*HE – Hexágono Externo; CM – Cone Morse; HI – Hexágono Interno.

*Prevalência de falhas no implante segundo critérios preconizados por Albrektsson et al., 1986.

*ISSG – Índice de Sangramento do Sulco Gengival

*IAPD – Índice de Acúmulo de Placa Dental

*ISSG e IAPD segundo critérios preconizados por Mombelli et al., 1987.

Todos os dados coletados de cada paciente, a partir dos critérios de avaliações mencionados, estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6 – Principais dados coletados de cada paciente e de cada prótese avaliados.

Paciente Avaliado	Idade	Sexo	Elemento reabilitado	Escala graduada de satisfação	Tipo de prótese		Tipo de implante	ISSG	IAPD	Tipo de falha cerâmica	Tipo de falha no implante	Tempo de instalação da prótese em meses
Paciente 1	33	M	46	10	Pilar	Unitária	HE	0	1	Sem falha	Sem falha	6
Paciente 2	45	F	25	10	Pilar	Unitária	HE	0	0	Sem falha	Sem falha	6
Paciente 3	59	F	36	10	Pilar	Ferulizada	CM	0	0	Sem falha	Sem falha	7
			37	10	Pilar		CM	0	0	Sem falha	Sem falha	7
			46	10	Pilar	Ferulizada	CM	0	1	Sem falha	Sem falha	7
			47	10	Pilar		CM	0	1	Sem falha	Sem falha	7
Paciente 4	51	F	26	10	Pilar	Unitária	HE	2	0	Sem falha	Sem falha	12
			46	10	Pilar	Unitária	HE	2	1	Sem falha	Sem falha	12
Paciente 5	68	F	27	7,5	Pilar	Unitária	CM	1	0	Sem falha	Sem falha	13
Paciente 6	39	M	26	10	Pilar	Unitária	CM	0	1	Sem falha	Sem falha	25
Paciente 7	73	F	25	7,5	Pilar	Ferulizada	HE	1	0	Sem falha	Sem falha	25
			26	7,5	Pilar		HE	1	0	Sem falha	Sem falha	25
Paciente 8	47	M	36	7,5	Pilar	Unitária	HE	2	0	Sem falha	Sem falha	27
Paciente 9	61	M	36	10	Pilar	Ferulizada	HI	3	3	Sem falha	Peri-implantite	28
			37	10	Pilar		HI	3	3	Sem falha	Peri-implantite	28
Paciente 10	66	M	26	9	Pilar	Ferulizada	CM	2	1	Sem falha	Sem falha	31
			27	9	Pilar		CM	2	1	Sem falha	Sem falha	31
			47	9	Pilar		Unitária	CM	0	1	Sem falha	Sem falha
Paciente 11	51	M	36	10	Pilar	Unitária	CM	0	1	Sem falha	Sem falha	45
			46	10	Pilar	Unitária	CM	2	1	Sem falha	Sem falha	45
Paciente 12	56	M	36	10	Pilar	Unitária	HE	1	1	Sem falha	Sem falha	40
			13	10	Pilar		HE	2	3	Sem falha	Sem falha	66
Paciente 13	52	F	12	10	Pôntico		-	-	-	Sem falha	Sem falha	66
			11	10	Pilar	Ferulizada	HE	2	3	Sem falha	Sem falha	66
			21	10	Pôntico		-	-	-	Sem falha	Sem falha	66
			22	10	Pilar	HE	2	3	Sem falha	Sem falha	66	

*Falha cerâmica segundo critérios preconizados por Mombelli et al., 2015. *HE – Hexágono Externo; CM – Cone Morse; HI – Hexágono Interno. *Prevalência de falhas no implante segundo critérios preconizados por Albrektsson et al., 1986. *ISSG – Índice de Sangramento do Sulco Gengival *IAPD – Índice de Acúmulo de Placa Dental. *ISSG e IAPD segundo critérios preconizados por Mombelli et al., 1987.

DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

Este estudo observacional descritivo de caráter transversal apresentou a viabilidade clínica da utilização da Nano-fluoropatita como cerâmica de fusão, em restaurações multilayers CAD-CAM, com infraestrutura em Zircônia e sobre-estrutura em Dissilicato de Lítio. Esta técnica agrega uma série de vantagens mecânicas, ópticas e até econômicas, trazendo uma nova opção ao mercado odontológico. Ao contrário do Crystall./Connect, a cerâmica de Nano-fluoropatita é encontrada com facilidade no mercado global. Além disto, dispensa-se a aquisição do aparato necessário para manipulação de uma cerâmica específica. Como a Nano-fluoropatita já é diariamente utilizada em técnicas de estratificação, o gasto com um segundo material ou com equipamentos adicionais, não se faz necessário.

Os resultados aqui encontrados demonstraram características promissoras deste novo sistema cerâmico. A taxa de sobrevida de 100% das próteses avaliadas no período de 6 a 66 meses, vai de encontro com estudos previamente publicados sobre restaurações totalmente cerâmicas (Schley et al., 2010; Grohmann et al., 2015; Le et al., 2015; Patzelt et al., 2015; Pjetursson et al., 2015; Wong et al., 2018). Grohmann et al., publicou em 2015 um estudo que comparava próteses parciais fixas multilayers sobre dente, confeccionadas com a técnica de estratificação e de fusionamento entre camadas com o Crystall./Connect. Apesar de observar “chipping” em ambos os grupos, os autores consideraram a taxa de sobrevida das restaurações de 100%, uma vez que apenas o procedimento de polimento na área danificada foi suficiente para o reparo das coroas. Foi observado ainda que estas falhas encontradas em restaurações estratificadas possuíam maiores dimensões do que aquelas presentes no sistema unido com o Crystall./Connect. O acompanhamento de apenas 1 ano limitou a inferência de maiores conclusões. No presente estudo, ressalta-se que em nenhuma das próteses avaliadas foi observado a presença de “chipping” ou delaminações, e que o tempo médio de acompanhamento foi de 2 anos, o que reforça a viabilidade do novo método proposto de união entre camadas de restaurações cerâmicas multilayers.

Mencionada pela primeira vez na literatura em 2009 (Beuer et al., 2009), a técnica de fusionamento entre as camadas cerâmicas de uma restauração CAD-CAM, trouxe uma nova perspectiva sobre as possibilidades de se diminuir as chances de

falhas em restaurações totalmente cerâmicas (Schmitter et al., 2012; Schmitter et al., 2013; Kanat et al., 2014; Renda et al., 2015; Alessandretti et al., 2016; Zaher et al., 2017). Problemas como interface de adesão (Kanat et al., 2014; Lohbauer et al., 2017; Gee et al., 2017; Yilmaz-Savas & Aykent., 2017), incompatibilidade do coeficiente térmico (Benetti et al., 2013), e resistência da cerâmica de cobertura (Baltzer, 2008), são os fatores mais citados como principais causas de falhas em restaurações com infraestrutura em Zircônia. Utilizando-se o Dissilicato de Lítio, confeccionados a partir da fresagem de blocos maciços, o sistema de fusão pelo Crystall./Connect agrega vantagens como alta resistência flexural (360 MPa) e diminuição da porosidade na cerâmica de cobertura (Beuer et al., 2009; Schmitter et al., 2014). Além disto, esta cerâmica é totalmente apropriada para sinterização com a Zircônia, devido a proximidade do coeficiente térmico de expansão de ambas (CET IPS e.max ZirCAD = $10.75 \times 10^{-6}K^{-1}$, CET IPS e.max CAD = $10.25 \times 10^{-6}K^{-1}$) (Kanat et al., 2014; Zaher et al., 2017; IPS e.max CAD-on, Ivoclar Vivadent).

O sistema cerâmico apresentado no atual estudo, tem como diferença apenas a cerâmica de fusão utilizada. Na técnica já conhecida, o Crystall./Connect é utilizado na interface entre a infraestrutura de Zircônia e a sobreestrutura de Dissilicato de Lítio, enquanto na nova técnica utilizada, nos casos aqui reportados, foi utilizada a Nano-fluoropatita. Segundo o manual do fabricante (IPS e.max CAD-on, Ivoclar Vivadent): “O IPS e.max CAD Crystall./ Connect é uma cerâmica vítrea de fusão especialmente desenvolvida para criar uma adesão homogênea entre a infraestrutura de IPS e.max ZirCAD e a estrutura de recobrimento de IPS e.max CAD-on através da queima fusão/cristalização”. Este material, que ainda não é disponibilizado amplamente no mercado mundial, é ofertado em pré-doses, prontas para uso, disponível em 9 cores. A porção da mistura, quando colocada em plataforma específica (Ivomix), se torna líquida e própria para aplicação. O ponto de fusão do IPS e.max CAD Crystall./Connect foi ajustado à mesma temperatura de cristalização do IPS e.max CAD, assim, o processo de fusão entre as camadas e de cristalização da cerâmica de cobertura ocorrem simultaneamente (Basso et al., 2016; Alessandretti et al., 2016; IPS e.max CAD-on, Ivoclar Vivadent).

Ainda segundo o fabricante (IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent): “O IPS e.max Ceram é uma vitrocerâmica de nano-fluoropatita com baixa temperatura de fusão. É

utilizada para caracterização e recobrimento de vitrocerâmica à base de dissilicato de lítio e óxido de zircônio”, demonstrando assim boa interação tanto com cerâmicas de Dissilicato de Lítio, quanto com àquelas a base de Zircônia. A mistura de pó e líquido desta cerâmica é propositalmente manipulada para se tornar uma “massa” com características tixotrópicas, semelhantes ao Crystall./Connect. Esta mistura, quando levada entre a Zircônia e o Dissilicato de Lítio, promove uma desadaptação entre as camadas. A justaposição só é alcançada por meio do posicionamento do conjunto Zircônia/ Nano-fluoropatita/ Dissilicato de Lítio em plataforma vibratória, a qual “liquefaz” a Nano-fluoropatita, escoando-a uniformemente e diminuindo assim a possibilidade do surgimento de bolhas entre as camadas.

A temperatura de queima desta cerâmica (720°C) (IPS e.max Ceram, Ivoclar Vivadent) é relativamente mais baixa do que a temperatura de cristalização do Dissilicato de Lítio, que pode chegar a 850°C (IPS e.max Cad-on, Ivoclar Vivadent). Ainda assim, a cristalização da cerâmica de cobertura é realizada simultaneamente à fusão das 3 camadas cerâmicas. Apesar dos resultados clínicos aqui apresentados sugerirem a ausência de propagação de trincas ou falhas entre as camadas cerâmicas, devido ao comportamento clínico observado, estudos laboratoriais são necessários para a melhor investigação deste sistema.

Além de apresentarem ausência de falhas nas restaurações cerâmicas, os desfechos observados pelas avaliações de satisfação, por meio da escala graduada, e as avaliações peri-implantares, também revelaram resultados surpreendentes. Atingindo média de 9,4, a escala graduada demonstrou que todos os pacientes avaliados declararam estarem “satisfeitos” ou “muito satisfeitos” com as próteses multilayers instaladas.

Nas avalialiações de ISSG e IAPD apenas uma das próteses apresentou complicações importantes, resultantes de uma peri-implantite. Se comparados os resultados obtidos pelo teste de Kaplan-Meier, é possível observar uma queda na sobrevida do sistema cerâmico (100%), para o sistema restaurador (85%), considerando a peri-implantite como possível falha do conjunto prótese/implante. Durante coleta de dados do prontuário e avaliação clínica do paciente, foi observado que o mesmo possuía hábitos tabagistas. Devido ao quadro clínico de inflamação apresentado, além da exposição das espiras dos implantes dentários, a prótese

avaliada recebeu “Escore 3” para ambos ISSG e IAPD. Tal ocorrência não pode ser relacionada diretamente ao sistema cerâmico utilizado. Fatores como histórico de problemas periodontais, problemas sistêmicos, tabagismo, quantidade de gengiva queratinizada, são preponderantes para o surgimento de intercorrências como estas (Ross-Jansåker et al., 2006). Devido ao cauteloso processo de polimento que as restaurações cerâmicas foram submetidas, adicionado às orientações de higienização e consultas regulares de controle, o acúmulo de placa na plataforma do implante não foi visto com frequência pelos avaliadores.

Pontualmente, notou-se “Escore 3” no Índice de Acúmulo de Placa Dental em prótese anterior ferulizada de 5 elementos. Devido à extensão gengival mais proeminente em região vestibular, esta prótese apresenta naturalmente uma maior dificuldade de higienização justificando o escore observado. Contudo, é importante ressaltar que não havia inflamação ou sangramento gengival abundante, demonstrando tecidos peri-implantares saudáveis.

Como mencionado, a técnica de fusionamento entre as camadas cerâmicas possui extrema versatilidade, podendo ser empregada em restaurações unitárias, ferulizadas, anteriores ou posteriores. Apesar do número de estudos do sistema de fusionamento pelo Crystall./Connect ainda ser restrito, a grande maioria simula ou relata a utilização desta técnica em próteses dento-suportadas (Beuer et al., 2009; Schmitter et al., 2012; Kanat et al., 2014; Schmitter et al., 2014; Basso et al., 2015; Grohmann et al., 2015; Renda et al., 2015; Seydler & Schmitter, 2015; Basso et al., 2016; Belli et al., 2016). Contudo, não há restrições quanto a utilização das cerâmicas de fusão para próteses implanto-suportadas (Alkharrat et al., 2018).

Apesar de uma maior frequência de falhas mecânicas serem relatadas em próteses sobre implante, utilizando sistemas totalmente cerâmicos (Le et al., 2015), os resultados encontrados no presente trabalho foram contrários à literatura mostrando desfechos clínicos favoráveis para a utilização do sistema de fusão apresentado também em coroas implanto-suportadas. As próteses totalmente cerâmicas sobre implante são menos propensas às falhas biológicas, quando comparadas às próteses fixas sobre dente. Estudos demonstram que o risco de se desenvolver problemas biológicos utilizando este tipo de prótese sobre implante, é menor do que quando se utiliza sobre dentes (Schley et al., 2010; Le et al., 2015).

Problemas secundários como lesões de cárie, preparo dental confeccionado de maneira errada, bem como perda de retenção são recorrentes em estruturas de Zircônia cimentadas sobre dentes (Schley et al., 2010; Le et al., 2015; Pjetursson et al., 2015). Em contrapartida, próteses totalmente cerâmicas sobre implante são mais propensas a desenvolverem problemas mecânicos, como chipping e delaminações, devido à maior carga mastigatória recebida (Schley et al., 2010; Le et al., 2015; Patzelt et al., 2015; Wong et al., 2018).

Tratamentos reabilitadores que agregam um planejamento individualizado, uma boa escolha do material restaurador além de um rígido protocolo de ajuste oclusal, aumentam as chances de longevidade do sistema restaurador (Simone & Gracis, 2005). Apesar do material de escolha de confecção das próteses avaliadas neste estudo ser considerado de excelência, os procedimentos realizados previamente à instalação das coroas, como a confecção de guias de desoclusão eficientes e adequação dos contatos estáticos e dinâmicos, além das consultas periódicas de acompanhamento permitiram atingir altas taxas de sobrevivência de coroas multilayers, mesmo instaladas sobre implante.

A associação de cerâmicas de cobertura CAD-CAM em Dissilicato de Lítio fusionadas à infraestrutura promove uma melhora na resistência da prótese totalmente cerâmica, diminuindo as chances destas falhas mecânicas ocorrerem (Beuer et al., 2009). Esta técnica evita a utilização de cimentos resinosos para adesão entre as estruturas cerâmicas. Estudos demonstraram propriedades mecânicas similares de restaurações monolíticas às restaurações CAD-CAM em 3 camadas (Zircônia, Crystall./Connect, Dissilicato de Lítio) (Seydler & Schmitter, 2015; Alessandretti et al., 2016). Demonstrando ótimos resultados em testes de cisalhamento, quando comparados à outras técnicas de confecção de restaurações cerâmicas (prensagem e estratificação) (Kanat et al., 2014; Renda et al., 2015; Alessandretti et al., 2016), as restaurações multilayers, mesmo apresentando várias camadas, se comportaram como um corpo único, ou seja, como uma restauração monolítica.

Além disto, Schmitter et al, 2014, demonstrou resultados superiores de resistência à fratura de restaurações multilayers CAD-CAM, com camadas fusionadas com Crystall./Connect, do que àquelas aderidas com cimento resinoso. As propriedades mecânicas do cimento resinoso são inferiores às da cerâmica de fusão, sendo a

interface cimento/cerâmica propícia para propagação de trincas (Schmitter et al., 2014; Gee et al., 2017). Há indícios de que o desenvolvimento de uma adesão adequada e estável entre as camadas de cerâmica, em restaurações com infraestrutura em Zircônia, é primordial para o sucesso e longevidade deste tipo de sistema restaurador (Yilmaz-Savas et al., 2016; Lohbauher et al., 2017). Contudo, por ser um material cristalino polimorfo, não possuindo partículas sílica em sua superfície, e por isto, resistente ao condicionamento com ácido hidrófluídrico, a interação química entre a superfície da Zircônia e os cimentos resinosos é pouco eficiente, resultando em restaurações com menor resistência flexural (Schmitter et al., 2014).

Apesar deste fato, em algumas situações a cimentação entre camadas pode ser desejada. Mesmo sendo versátil, a técnica de fusionamento, utilizando-se Crystall./Connect ou mesmo a Nano-fluorapatita, possui algumas limitações. Em casos de coroas sobre implante parafusadas em regiões estéticas, nas quais o orifício de acesso ao parafuso encontra-se posicionado de maneira desfavorável, é preferível que se cimente o Dissilicato de Lítio sobre a Zircônia. Caso contrário não será possível obter bons resultados funcionais/estéticos com a prótese.

Dentro das limitações deste estudo foi possível inferir que a técnica apresentada, além de ser clinicamente viável, ainda traz benefícios como a ausência de linha de cimentação interna à restauração cerâmica, grande acessibilidade no mercado global, além da redução de custos na prótese final. Futuras pesquisas laboratoriais e clínicas comparativas são sugeridas para melhor entendimento desta técnica.

CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou a ausência de falhas e, conseqüente, alta taxa de sobrevida do novo método de fusionamento entre camadas de restaurações multilayers CAD-CAM, com infraestrutura em Zircônia e sobre-estrutura em Dissilicato de Lítio, utilizando a Nano-fluoropatita como cerâmica de fusão.

A taxa de sobrevida de 100% das próteses avaliadas no período de 6 a 66 meses, vai de encontro com estudos previamente publicados sobre restaurações totalmente cerâmicas fusionadas com o sistema Crystall./Connect.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Ericksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants** 1986;1:11-25.

Alessandretti R, Borba M, Benetti P, Corazza PH, Ribeiro R, Della Bona A. Reliability and mode of failure of bonded monolithic and multilayer ceramics. **Dent Mater** 2016; 33:191-97.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.11.014>

Alkharrat AR, Schmitter M, Rues Stefan, Rammelsberg P. Fracture behavior of all-ceramic, implant-supported, and tooth-implant-supported fixed dental prostheses. **Clin Oral Invest** 2018;22:1663-67.

<https://doi.org/10.1007/s00784-017-2233-9>

Baltzer A. All-ceramic single-tooth restorations: choosing the material to match the preparation-preparing the tooth to match the material. **International Journal Computerized Dentistry** 2008;11:241-56.

Basso GR, Moraes RR, Borba M, Griggs JA, Della Bona A. Flexural strength and reliability of monolithic and trilayer structures obtained by the CAD-on technique. **Dent Mater** 2015;31:1453-59.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.09.013>

Basso GR, Moraes RR, Borba M, Duan Y, Griggs JÁ, Della Bona A. Reliability and failure behavior of CAD-on fixed partial dentures. **Dent Mater** 2016;32:624-30.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.013>

Belli R, Scherrer SS, Lohbauer U. Report on fractures of trilayered all-ceramic fixed dental prostheses. **Case Studies in Engineering Failure Analysis** 2016;7:71-79.

<https://doi.org/10.1016/j.csefa.2016.10.001>

Benetti P, Kelly JR, Della Bona A. Analysis of thermal distributions in veneered zirconia and metal restorations during firing. **Dent Mater** 2013; 29:1166-72.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.08.212>

Beuer F, Schweiger J, Eichberger M, Keppert HF, Genet W, Endelhoff D. High-strength CAD-CAM-fabricated veneering material sintered to zirconia copings-a new fabrication mode for all ceramic restorations. **Dent Mater** 2009;25:121-8.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2008.04.019>

Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. **J Am Dent Assoc** 2008; 139(suppl):8S-13S.

<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0364>

Gee C, Weddell JN, Swain MV. Comparison of three and four point bending evaluation of two adhesive bonding systems for glass-ceramic zirconia bi-layered ceramics. **Dent Mater** 2017;33:1004-11.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.06.007>

Grohmann P, Bindl A, Hämmerle C, Mehl A, Sailer I. Three-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDPs) veneered with layered and milled (CAD-on) veneering ceramics: 1-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. **Quintessence Int** 2015;46:871-880.

IPS e.max Ceram – Instructions for Use. Ivoclar Vivadent. Available at: <https://www.ivoclarvivadent.com/zoolu-website/media/document/1264/IPS+e-max+Ceram>.

IPS e.max CAD-On – Instructions for Use. Ivoclar Vivadent. Available at: <https://www.ivoclarvivadent.com/zoolu-website/media/document/1263/IPS+e-max+CAD+Monolithic+Solution+Labside>.

Kanat B, Comlekoglu EM, Dundar-Comlekoglu M, Hakan Sen B, Ozcan M, Ali Gungor M. Effect of various veneering techniques on mechanical strength of computer-controlled zirconia framework designs. **J Prosthodont** 2014;23:445-55.

<https://doi.org/10.1111/jopr.12130>

Le M, Papia E, Larsson C. The clinical success of tooth- and implant-supported

zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. **J Oral Rehabil** 2015;42:467-480.

<https://doi.org/10.1111/joor.12272>

Lohbauer U, Scherrer SS, Della Bona A, Tholey M, van Noort R, Vichi A, Kelly JR, Cesar PF. ADM guidance-ceramics: all-ceramic multilayer interfaces in dentistry. **Dent Mater** 2017;33:585-98.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.03.005>

Luo XP, Zhang L. Effect of veneering techniques on color and translucency of Y-TZP. **J Prosthodont** 2010;19:465-70.

<https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2010.00610.x>

Mombelli A, Van Oosten MAC, Schürch E, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. **Oral Microbiology and Immunology** 1987;2:145-151.

<https://doi.org/10.1111/j.1399-302X.1987.tb00298.x>

Moraguez OD, Wiskott HW, Scherrer SS. Three- to nine-year survival estimates and fracture mechanisms of zirconia- and alumina-based restorations using standardized criteria to distinguish the severity of ceramic fractures. **Clinical Oral Investigations** 2005;10:2295-2307.

<https://doi.org/10.1007/s00784-015-1455-y>

Patzelt SBM, Spies BC, Kohal RJ. CAD-CAM-fabricated implant-supported restorations: a systematic review. **Clinical Oral Implants Research** 2015(suppl):11;77-85.

<https://doi.org/10.1111/clr.12633>

Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All ceramic or metal-ceramic tooth-supported dental prostheses (FDP)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDP. **Dent Mater** 2015;31:624-39.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.02.013>

Renda JJ, Harding AB, Bailey CW, Guillory VL, Vandewalle KS. Microntensile bond strength of lithium disilicate to zirconia with the Cad-on technique. **J Prosthodont** 2015;24:188-193.

<https://doi.org/10.1111/jopr.12246>

Ross-Jansåker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. **Journal of Clinical Periodontology** 2006;33:296-301.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2006.00908.x>

Schley JS, Heussen N, Reich S, Fischer J, Haselhuhn K, Wolfart S. Survival probability of zirconia-based fixed dental prostheses up to 5 yr: a systematic review of the literature. **European Journal Oral Science** 2010;118:443-50.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2010.00767.x>

Scherrer SS, Quinn GD, Wiskott HW. Fractographic ceramic failure analysis using the replica technique. **Dent Mater** 2007;23:1397-1404.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2006.12.002>

Schmitter M, Mueller D, Rues S. Chipping behavior of all-ceramic crowns with zirconia framework and CAD-CAM manufactured veneer. **Journal of Dentistry** 2012;40:154-62.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.12.007>

Schmitter M, Mueller D, Rues S. In vitro chipping behavior of all-ceramic crowns with a zirconia framework and feldspathic veneering: comparison of CAD-CAM-produced veneer with manually layered veneer. **J Oral Rehabil** 2013;40:519-25.

<https://doi.org/10.1111/joor.12061>

Schmitter M, Schweiger M, Mueller D, Rues S. Effect of in vitro fracture of the technique used to attach lithium disilicate ceramic veneer to zirconia framework. **Dent Mater** 2014;30:122-30.

<https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.10.008>

Seydler B, Schmitter M. Clinical performance of two different CAD-CAM-fabricated ceramic crowns: 2-Year results. **J Prosthet Dent** 2015;114:212-216.

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.02.016>

Silva LH, Lima E, Miranda, RBP, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. **Brazilian Oral Research** 2017;31;(suppl)133-145.

<https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0058>

Simeone P, Gracis S. Eleven-Year Retrospective Survival Study of 275 Veneered Lithium Disilicate Single Crowns. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2015;35; 685-694.

<https://doi.org/10.11607/prd.2150>

Swain MV. Unstable cracking (chipping) of veneering porcelain on all-ceramic dental crowns and fixed partial dentures. **Acta Biomaterialia** 2009;5;1668-1677.

<https://doi.org/10.1016/j.actbio.2008.12.016>

Takeichi T, Katsouslis J, Blatz MB. Clinical outcome of single porcelain-fused-to-zirconium dioxide crowns: A systematic review. **J Prosthet Dent** 2013;110:455-61.

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.09.015>

Wittneben JG, Wright RF, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of the clinical performance of CAD-CAM single-tooth restorations. **Int J Prosthodont** 2009;22:466-71.

Wong CKK, Narvekar U, Petridis H. Prosthodontic complications of metal-ceramic and all-ceramic, complete-arch fixed implant prostheses with minimum 5 years mean follow-up period. A systematic review and meta-analysis. **J Prosthodont** 2018;00;1-

<https://doi.org/10.1111/jopr.12797>

Yilmaz-Savas T, Aykent F. Effect of veneering techniques on shear and microtensile bond strengths of zirconia-based all-ceramic systems. **J Adhes Dent** 2017;19:507-515.

Yilmaz-Savas T, Demir N, Ozturk NA, Hamdu SK. Effect of different surface treatments on the bond strength of lithium disilicate ceramic to the zirconia core. **Photomed Laser Surg** 2016;34:236-43.

<https://doi.org/10.1089/pho.2015.4063>

Zaher AM, Hchstedler JL, Rueggerberg FA, Kee EL. Shear bond strength of zirconia-based ceramic veneered with 2 different techniques. **J Prosthet Dent** 2017; 118;221-27.

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.11.016>

ANEXOS

Anexos

Anexo 1 – Parecer Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise das taxas de falha e de sobrevida em restaurações cerâmicas multilayers CAD-CAM sobre implante: um estudo retrospectivo

Pesquisador: Paulo César

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03724618.5.0000.5152

Instituição Proponente: FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.056.813

Apresentação do Projeto:

Conforme apresenta o protocolo:

"A crescente busca por restaurações estéticas impulsionou a realização de estudos objetivando a melhora das propriedades mecânicas dos materiais odontológicos que já apresentavam boas propriedades ópticas. Um importante desafio na área de Materiais Dentários é encontrar um material que seja capaz de substituir com sucesso as infraestruturas metálicas em casos de reabilitações protéticas. Sistemas cerâmicos com alto teor cristalino foram introduzidos na Odontologia com o intuito de substituir infra-estruturas metálicas em coroas unitárias e próteses parciais fixas. Apesar dos grandes avanços desses materiais, as chamadas "delaminações" vem sendo relatadas como a complicação técnica mais frequente em coroas unitárias totalmente cerâmicas. Possíveis explicações para a ocorrência envolvem fatores que aumentam a formação de tensões internas entre as camadas. O surgimento da tecnologia CAD/CAM trouxe benefícios como a boa adaptação entre as camadas além da minimização da formação de tensões internas.

Metodologia:

Um total de 23 pacientes receberam tratamento reabilitador em uma clínica particular, "Clínica de Reabilitação Oral" – Marília, SP, com prótese sobre implante (um ou mais elementos) no período de 2012 a 2018. Todas as próteses foram confeccionadas com cerâmicas multilayers (infraestrutura

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 3.056.813

de zircônia, recobrimento com coroas monolíticas de dissilicato de lítio e união com nano fluorapatita). Todos estes pacientes serão contatados e, um total de 19 pacientes serão agendados para serem submetidos à

reavaliação das restaurações supracitadas, na "Clínica de Reabilitação Oral". Neste momento, receberão informações sobre a pesquisa, além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Caso o paciente esteja de acordo e assine o TCLE as avaliações serão iniciadas. Caso estejam de acordo serão coletados os seguintes dados: idade e sexo do paciente, número de prótese(s), elemento(s) reabilitado(s), data da instalação da(s) prótese(s) e tipo de prótese (coroa unitária ou múltipla especificando a quantidade de elementos). Na avaliação clínica serão avaliados fatores sobre a integridade destas próteses, seguindo os critérios de análise e classificação de fraturas em restaurações cerâmicas estabelecidas por Moráquez et al (2015), acrescido de avaliação periodontal utilizando metodologia citada por Mombelli et al (1987), avaliação de satisfação através de Escala Visual Analógica, tomada de radiografia periapical e moldagem da área

reabilitada. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será aplicado pelos pesquisadores Marcella Silva de Paula e Murilo Navarro de Oliveira nas dependências da "Clínica de Reabilitação Oral" durante a reavaliação.

Os pacientes serão submetidos à segunda etapa (Avaliação clínica e coleta de dados), apenas se aceitarem fazer parte do estudo e assinarem o TCLE.

Etapa 2- Avaliação clínica e coleta de dados. A avaliação clínica demandará cerca de 30 minutos de cada paciente. Para que seja feita a mesma, será seguido o seguinte protocolo:

- Secagem da superfície das coroas com jato de ar para seguinte avaliação visual com sonda exploradora;
- Transiluminação com uma lâmpada fotopolimerizadora 1200mW/cm² (Radii-cal – SDI) para detecção de trincas na coroa de dissilicato de lítio;
- Tomada de fotos intra-orais com câmera digital;
- Verificação e demarcação de contatos oclusais com papel carbono (Bausch Articulating Papers)

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 3.056.813

100 microns – Bausch, Nashua – USA) e posterior registro fotográfico; Para as coroas que apresentarem delaminações, serão realizadas moldagens e réplicas para melhor averiguação em microscópio eletrônico.

• Tomada de radiografias periapicais;

Etapa 3 - Classificação das falhas em restaurações cerâmicas.

Etapa 4 – Avaliação periodontal.

Critério de Inclusão:

- Pacientes com idade acima de 18 anos;
- Pacientes que receberam próteses cerâmicas sobre implante, sendo a infraestrutura confeccionada com zircônia e cerâmica de cobertura de dissilicato de lítio;
- Pacientes que concordarem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Critério de Exclusão:

- Pacientes que receberam próteses cerâmicas sobre implante, sendo a infraestrutura confeccionada com zircônia e cerâmica de cobertura de dissilicato de lítio, instaladas a menos de 06 meses.
- Pacientes que receberam qualquer outro tipo de prótese que não seja a citada acima;
- Pacientes que não concordarem em participar do estudo e não assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os pesquisadores:

Objetivo Primário:

Avaliar o comportamento clínico de cerâmicas multilayers, confeccionadas com tecnologia CAD/CAM, possuindo infra-estrutura em zircônia e coroas de recobrimento de dissilicato de lítio, coletando dados para averiguar qual a taxa de falha e a sobrevida desses sistemas.

Objetivo Secundário:

- Avaliar a taxa de incidência de trincas e delaminações presentes nesse sistema restaurador;
- Avaliar a adaptação da margem gengival das coroas unitárias e próteses fixas multilayers com

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "IA", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

mais elementos;

- Analisar a sobrevida do sistema restaurador;
- Comparar achados com relatos clínicos prévios

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores:

"Riscos:

Por não existir pesquisa alguma sem nenhum risco, esse projeto apresenta riscos mínimos ao sujeito como:

- a) Exposição do mesmo como sujeito da pesquisa; para que isto seja evitado os sujeitos da pesquisa serão identificados por meio de códigos interpretados pelos pesquisadores;
- b) Radiografias periapicais em que haverá exposição aos feixes de radiação. Para evitá-los o sujeito e o pesquisador usarão filmes ultrarrápidos com baixo tempo de exposição e usarão colete plumbífero;
- c) Se o tratamento realizado apresentar falhas será proposto novo tratamento reabilitador sem custos adicionais.
- d) Identificação do paciente através das fotografias; para que isto seja evitado serão utilizadas apenas as porções orais e intra-orais das imagens, evitando a exposição dos sujeitos de pesquisa.

Benefícios:

Os benefícios serão: acompanhamento das próteses para detecção de possíveis falhas, verificação de contatos oclusais (verificação da "mordida"), realização de possíveis ajustes necessários como acabamento e polimento."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

"Sistemas restauradores multilayers sobre implante, confeccionadas com sistema CAD/CAM, possuindo infra-estrutura em zircônia e recobrimento com coroas monolíticas de dissilicato de lítio, unidas com nano fluorapatita, apresentam menores taxas de delaminação, e conseqüente maior taxa de sobrevida em um período de 5 anos."

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 3.056.813

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos apresentados adequadamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

ANÁLISE FINAL das Pendências apontadas no parecer anterior:

Pendência do CEP: "A Folha de rosto apresenta rasura nas datas de assinatura, invalidando o documento. Como a data original de assinatura não era muito antiga, não havia necessidade de alterar a data. Apresentar folha de rosto sem rasuras, assinada e datada. Considerar que o numero amostral foi modificado."

Resposta do pesquisador: foi apresentada adequadamente.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

===== CONCLUSÃO =====

Não foram observados óbices éticos no projeto.

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: fevereiro/março de 2019.

OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

O CEP/UFU lembra que:

a- segundo a Resolução 466/12, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo Participante da pesquisa.

b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução CNS 466/12, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Orientações ao pesquisador :

- O Participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12) e deve receber uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante da pesquisa ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel de o pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1267460.pdf	04/12/2018 10:36:32		Aceito
Outros	Consideracoes_e_correcoes.docx	04/12/2018 10:36:06	Paulo César	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	04/12/2018 10:35:20	Paulo César	Aceito
Declaração de Instituição e	Declaracao_instituicao_coparticipante.pdf	29/11/2018 16:41:16	Paulo César	Aceito

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 3.056.813

Infraestrutura	Declaracao_instituicao_coparticipante.pdf	29/11/2018 16:41:16	Paulo César	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_De_Consentimento_Livre_E_Esc_larecido.docx	29/11/2018 16:40:41	Paulo César	Aceito
Outros	Calculo_Amostral.docx	29/11/2018 16:40:16	Paulo César	Aceito
Outros	Link.docx	29/11/2018 16:40:01	Paulo César	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	29/11/2018 16:28:40	Paulo César	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_equipe.png	29/11/2018 16:28:22	Paulo César	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERLÂNDIA, 04 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Karine Rezende de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
UF: MG Município: UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br

Anexo 2 – Ficha de Avaliação Clínica



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICA

Idade: _____ Sexo: _____

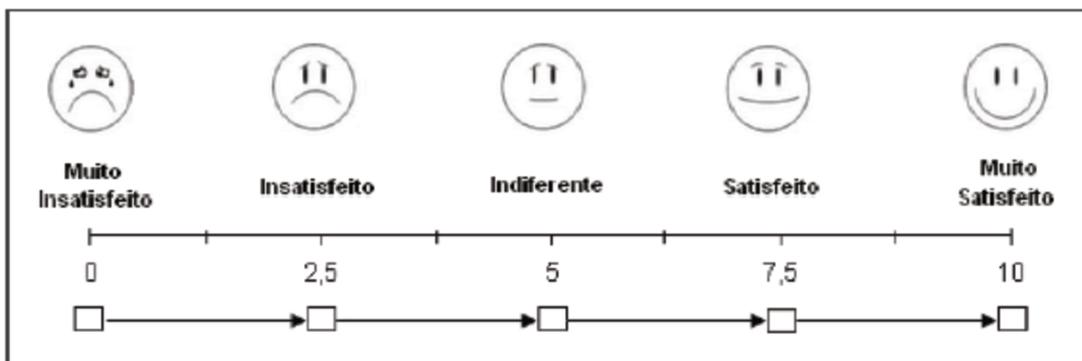
Número de próteses: _____ Elemento(s) reabilitado(s): _____

Data da instalação da(s) prótese(s) _____

Tipo de Prótese (unitária/ múltipla – especificar quantidade de elementos): _____

ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Em uma escala de 0 a 10, qual seu nível de satisfação com a(s) prótese(s) sobre implante com coroas multilayers, instaladas aqui nesta clínica (especificar elementos mostrando ao paciente em espelho)?



Se você marcou "indiferente", "insatisfeito" ou "muito insatisfeito" descreva aqui quais os principais defeitos ou problemas observados:

AVALIAÇÃO CLÍNICA E COLETA DE DADOS

Para avaliação clínica, será seguido o seguinte protocolo:

- Secagem da superfície das coroas com jato de ar para seguinte avaliação visual com sonda exploradora;
- Transiluminação com uma lâmpada fotopolimerizadora 1200mW/cm² (Radii-cal – SDI) para detecção de trincas na coroa de dissilicato de lítio;
- Tomada de fotos intra-orais com câmera digital;
- Verificação e demarcação de contatos oclusais com papel carbono (Accu Film, 0,02mm - Parkell) e posterior registro fotográfico;

CLASSIFICAÇÃO DAS FALHAS EM RESTAURAÇÕES CERÂMICAS

Sem falhas visíveis: Tipo 1a: Tipo 1b: Tipo 2a: Tipo 2b: Tipo 3: Tipo 4:

AVALIAÇÃO PERIODONTAL

- Índice de sangramento do sulco gengival:
 - Escore 0 – Ausência de sangramento quando a sonda periodontal é inserida ao longo de toda a margem gengival adjacente ao implante;
 - Escore 1 – Pontos de sangramento isolados;
 - Escore 2 – O sangramento forma uma linha vermelha confluyente na margem gengival;
 - Escore 3 – Sangramento abundante e profuso.
- Índice de acúmulo de placa dental:
 - Escore 0 – Ausência de detecção placa dental;
 - Escore 1 – Placa dental detectada apenas com a utilização de sonda percorrendo a superfície do implante;
 - Escore 2 – Placa dental pode ser detectada a olho nu;
 - Escore 3 – Grande quantidade de placa dental.