

MÁRCIA BORBA

**Comportamento mecânico de cerâmicas utilizadas na confecção de próteses
parciais fixas**

São Paulo
2010

MÁRCIA BORBA

**Comportamento mecânico de cerâmicas utilizadas na confecção de próteses
parciais fixas**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Materiais Dentários

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Della Bona

São Paulo

2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Borba, Márcia

Comportamento mecânico de cerâmicas utilizadas na confecção de próteses parciais fixas / Márcia Borba; orientador Álvaro Della Bona. -- São Paulo, 2010.
170p. : fig., tab., graf.; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.
Área de Concentração: Materiais Dentários -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Cerâmicas -- Prótese parcial fixa -- Propriedades mecânicas. 2. Materiais odontológicos. I. Della Bona, Álvaro. II. Título.

CDD 617.695
BLACK D15

FOLHA DE APROVAÇÃO

Borba M. Comportamento mecânico de cerâmicas utilizadas na confecção de próteses parciais fixas. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2010

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatórias

À Deus

À minha família

Mãe, você é um exemplo de determinação e força. Agradeço por ter me ensinado a ser independente e por me dar coragem. Obrigada por nunca dizer não, por patrocinar todas as minhas vontades, por acalmar minhas ansiedades, por não me deixar desistir e sempre me motivar a seguir em frente. Obrigada por ser essa super mãe e super mulher.

Pai, você é meu protetor. Obrigada por cuidar de mim, por sempre ter uma palavra sábia para resolver os meus problemas, por sempre me buscar no aeroporto com um buquê de rosas, por ser o melhor churrasqueiro do mundo, por assistir todos os programas bobos da TV só pra ficar do meu lado, por me deixar ir por mais difícil que isso seja pra ti...

Dani, meu companheiro e amigo. Agradeço por todas as risadas, comentários sarcásticos e principalmente pelo tempo que passamos juntos nos EUA. Obrigada por agüentar minhas crises, por se preocupar comigo e tornar a minha vida mais leve e divertida!

Obrigada por sempre apoiarem meus sonhos, por me ajudarem a levantar todas as vezes que eu caí e por comemorarem minhas vitórias.

Essa tese eu dedico a vocês.

Agradecimentos

*Ao meu orientador **Álvaro Della Bona**. Para mim você é mais do que um mestre, é minha inspiração. Faltam palavras para agradecer tudo o que você tem feito por mim. Obrigada por acreditar em mim, por me dar apoio, abrir portas, caminhar ao meu lado e nunca me deixar cair. Obrigada por cuidar de mim mais como filha do que como orientada.*

*Ao professor **Paulo Francisco Cesar**. Obrigada por me receber no seu grupo de cerâmicas e trabalhar comigo durante esses anos. Eu aprendi muito nesse tempo de convivência contigo, você colaborou muito para o meu amadurecimento profissional e pessoal. Agradeço por sempre me incentivar a crescer e por ser mais do que um professor, um amigo.*

*Ao professor **Jason Alan Griggs**. Agradeço pela atenção e o cuidado que teve comigo durante meu período no Mississippi. Você é um exemplo para mim, a maneira como você se dedica a seus alunos é admirável. Obrigada por me receber com braços abertos não só na Universidade como também na sua família.*

*Ao professor **Humberto Yoshimura**. Agradeço por sempre ter uma resposta para todas as perguntas, a sempre me incentivar a pensar mais, a estudar mais, a ir além. Com certeza você é um dos maiores responsáveis pela alta qualidade de pesquisa do grupo de cerâmicas. Obrigada pelos ensinamentos e pela colaboração nesse trabalho.*

*À **Mari, Tutty, Ná e Vivi**. Minhas eternas colegas de colégio, amigas, vizinhas, companheiras, irmãs... Não tem como escrever em um parágrafo minha gratidão a vocês. Vocês estiveram ao meu lado nos piores e melhores momentos, são minha coragem, minha força e minha alegria. Mesmo longe eu sempre levo um pedaço de vocês comigo.*

*Ao meu irmão “adotado”, **Arthur**. Você é uma grande parte da minha vida, é muito bom te encontrar e sentir como se ainda morássemos um do lado do outro. O tempo e a distância não são nada perto da nossa amizade.*

*Às minhas grandes amigas **Fernanda e Karen**. **Ferdi**, obrigada por sempre estar ao meu lado mesmo à distância, pelas horas de conversa, de conselhos, teu apoio psicológico foi muito importante para mim nesse tempo longe de casa. **Karen**, obrigada pela amizade, a tua companhia faz muita falta. Com certeza o meu tempo de faculdade não seria o mesmo sem vocês ao meu lado.*

*Às meninas do “apê 43”, **Tathy e Fabi**. A minha transição de Passo Fundo para São Paulo jamais teria sido tão fácil se não fosse por vocês. Vocês me acolheram com carinho e sempre me ajudaram, em pouco tempo já éramos parte uma da vida da outra. Tenho muita saudade da época em que morávamos juntas. **Fabi**, obrigada pelo apoio, pela amizade, pela*

companhia, pelas risadas. É muito bom ter como amiga uma pessoa tão positiva, você deixa as pessoas a sua volta mais felizes! **Tathy**, você me deu muita força em todos os momentos do meu doutorado, essa tese também é sua. Obrigada pelos conselhos, pelos “beijinhos”, por ficar acordada comigo até tarde trabalhando, por ser minha consultora de tese online, por ouvir todas as minhas reclamações... A propósito, já fica registrado aqui o convite pra banca do meu primeiro aluno de pós-graduação, viu!

À **Carol**. Para mim você é uma combinação de dois extremos, delicadeza e força. Obrigada por estar ao meu lado nessa jornada, por me transformar em japa, por ter coragem de me ensinar a dirigir em SP, pelas viagens inesquecíveis, pelas conversas madrugada a dentro, por me escutar e me entender, pelo apoio e pela tua amizade. Um pedaço dessa tese também é seu.

Aos meus “seguranças” e membros fundadores do grupo “NVNA”, **Maurício e Vini**. Um dos presentes que eu ganhei quando me mudei para São Paulo foi a amizade de vocês. Obrigada por cuidarem de mim, por ficarem comigo nos fins de semana, pelas viagens, shows, eventos culturais, pelos almoços de domingo, tardes no Ibirapuera, passeios no shopping... Obrigada por deixarem meus dias mais felizes!

À **Letícia**. Agradeço pela amizade nesses anos de pós-graduação, pela convivência dentro e fora da Universidade. Tenho saudades da época de “Pinguins”, em que nos divertíamos fazendo as disciplinas juntas.

À **Paula Gomes**. Agradeço por ser minha grande companheira, tanto no trabalho como na vida pessoal. Obrigada por ficar comigo até tarde no IPT, pelas horas intermináveis de usinagem e polimento, por tornar meu trabalho mais agradável, pelas risadas, fofocas, aventuras e, principalmente, pela tua amizade.

Agradeço aos amigos do grupo de cerâmicas. Ao **Marcelo**, que me acolheu no início dessa jornada e sempre me ajudou com paciência e boa vontade. À **Karen**, pela sua grande colaboração nessa tese, pela amizade e por ter um coração enorme. Ao **Maico**, pela ajuda durante meu período no exterior, sem teu esforço esse trabalho não seria possível. Aos alunos de iniciação científica **Talita e Eric** que também colaboraram para a conclusão desse estudo.

Ao Departamento de Materiais Dentários da FO-USP. Agradeço aos professores **Rosa Helena Miranda Grande, Walter Gomes Miranda Junior, Igor Studart Medeiros, Fernando Neves Nogueira, Leonardo Eloy Rodrigues Filho, Roberto Ruggiero Braga, Josete Barbosa Cruz Meira, Rafael Yagüe Ballester, Antonio Muench, Carlos Eduardo Francci, Paulo Eduardo Capel Cardoso, Victor Elias Arana e Alyne Simões Gonçalves** pela colaboração na minha formação profissional. Obrigada pelas lições de trabalho e de vida. Agradeço a **Antonio, Silvio, Mirtes e Eli** pela paciência com que me ajudaram sempre que eu precisei. À **Rosa Cristina**, pela dedicação com que cuida dos alunos e desse departamento. Agradeço aos demais colegas de pós-graduação pela agradável companhia nessa jornada.

*Ao Departamento de Ciências Biomédicas da Universidade do Mississippi. Agradeço aos professores **Lyle Zardiackas, Kenneth St John, Amol Janorkar e Aaron Puckett** pelos ensinamentos, pela dedicação e pela boa vontade com que sempre me ajudaram. A **Glenn Thomas, Felícia Barnes, Nelda Moore, Joseph Thomas, Nathaniel Austin e John Neidigh** por serem sempre prestativos e tornarem o ambiente de trabalho tão agradável. Aos colegas e amigos, **Yuan Yuan Duan, Gaurav Joshi, Pratim Kulkarni, Shruti Amruthwar, Minakshi Gupta, Michael Roach e Scott Williamson**. Vocês fizeram a minha experiência no exterior inesquecível, obrigada pela companhia dentro e fora da Universidade.*

*Agradeço a **Emerson Nakao, Ricardo Tanaka e Mariane Brumatti**, que colaboraram com muita boa vontade para a realização desse trabalho.*

Aos professores, colegas e amigos da Universidade de Passo Fundo. Vocês me deram o conhecimento e o incentivo para chegar até aqui.

Aos amigos e funcionários do Instituto de Pesquisa Tecnologia (IPT) pela colaboração e por disponibilizar o seu laboratório para que essa pesquisa fosse realizada.

À USP, CAPES, CNPq e FAPESP agradeço pelo apoio financeiro.

RESUMO

Borba M. Comportamento mecânico de cerâmicas utilizadas na confecção de próteses parciais fixas [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

Objetivos: determinar a resistência à flexão em três pontos (σ_f), módulo de Weibull (m), coeficiente de susceptibilidade ao crescimento subcrítico de trinca (n) e tenacidade à fratura (K_{IC}) de três cerâmicas usadas para confecção de infraestrutura (IE) de próteses parciais fixas (PPFs) (YZ- zircônia tetragonal parcialmente estabilizada por óxido de ítrio; IZ- cerâmica a base de alumina infiltrada por vidro e reforçada com zircônia; AL- alumina policristalina) e duas porcelanas (VM7 e VM9); avaliar o efeito da configuração (uma, duas ou três camadas) nos valores de σ_f e modo de fratura dos corpos-de-prova (CP); avaliar a influência do material de IE, do tamanho dos conectores e da ciclagem mecânica (CM) na carga de fratura (CF) e distribuição de tensões de PPFs; relacionar o comportamento mecânico dos materiais cerâmicos testados na configuração de barra e de PPF. Material e Método: Foram produzidos três tipos de CP em forma de barra (2mm x 4mm x 16mm): monolítico, duas camadas e três camadas. As IE das PPFs foram confeccionadas utilizando o sistema CAD-CAM e recobertas com porcelana. Os ensaios de σ_f foram realizados em saliva artificial a 37°C. Os valores de m e n foram determinados pela análise de Weibull e ensaio de fadiga dinâmica, respectivamente. As PPFs foram carregadas no centro do pântico até a fratura. Oito PPFs de cada grupo foram submetidas a CM com frequência de 2 Hz e carga de 140 N durante 10^6 ciclos e, posteriormente, ensaiadas até a fratura. A distribuição de tensões nas PPFs foi avaliada com análise de elementos finitos (AEF). Os princípios da fractografia foram utilizados para determinar o padrão de fratura e os valores de K_{IC} . Os dados de σ_f e CF foram analisados estatisticamente com Kruskal-Wallis e Tukey (95%). Resultados: A YZ obteve o maior valor de σ_f (860 MPa) seguida dos materiais IZ (411 MPa) e AL (474 MPa) que não apresentaram diferença estatística. Os menores valores de σ_f foram encontrados para as porcelanas (65 MPa). Os valores de m foram semelhantes para os materiais, com exceção dos grupos IZ e VM7, que apresentaram diferença significativa. Os maiores valores de n foram encontrados

para as cerâmicas YZ (76) e AL (72), seguidos pela IZ (54) e pelas porcelanas (40). A YZ apresentou o maior valor de K_{IC} . O material submetido à tensão de tração durante o ensaio determinou o valor de σ_f das estruturas. As PPFs de YZ com conector de 16mm^2 suportaram os maiores valores de CF. Houve influência significativa do tamanho de conector para o material YZ. A CM não influenciou os valores de CF das PPFs. O padrão de distribuição de tensões foi semelhante entre as PPFs. Foi observada uma boa relação entre os valores de tensão de fratura dos materiais de IE em forma de barra e de PPF. Foram encontradas diferenças no modo de falha dos CP em forma de barra e de PPF. Conclusão: a YZ apresentou o melhor comportamento mecânico tanto na configuração de barra como de PPF.

Palavras-Chave: cerâmicas odontológicas; propriedades mecânicas; crescimento de trinca subcrítico.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

