

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Eduardo Fraiha Henriques

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE DUAS FORMAS DIFERENTES DE
PREPARO DO ORIFÍCIO DE ACESSO AO PARAFUSO PROTÉTICO FRENTE A
FORÇA VERTICAL**

Belo Horizonte

2012

Eduardo Fraiha Henriques

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE DUAS FORMAS DIFERENTES DE
OBTURAÇÃO DO ORIFÍCIO DE ACESSO AO PARAFUSO PROTÉTICO FRENTE
A FORÇA VERTICAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração em Implantodontia.

Orientador: Wellington Corrêa Jansen

Coorientador: Antônio Henrique Corrêa Rodrigues

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

H519a Henriques, Eduardo Fraiha
Avaliação do comportamento de duas formas diferentes de preparo do orifício de acesso ao parafuso protético frente a força vertical / Eduardo Fraiha Henriques. Belo Horizonte, 2012.
34f.: il.

Orientador: Wellington Corrêa Jansen
Coorientador: Antônio Henrique Corrêa Rodrigues
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Implantes dentários. 2. Fraturas de dentes. 3. Ligas Metalo-Cerâmicas . 4. Pinos dentários. I. Jansen, Wellington Corrêa. II. Rodrigues, Antônio Henrique Corrêa. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-089.843

Eduardo Fraiha Henriques

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE DUAS FORMAS DIFERENTES DE
PREPARO DO ORIFÍCIO DE ACESSO AO PARAFUSO PROTÉTICO
FRENTE À FORÇA VERTICAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Vaz – UFMG
- 2- Prof. Dr. Peterson Antônio Dutra de Oliveira – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Wellington Corrêa Jansen – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 13 de julho de 2012

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 10 de outubro de 2012

Prof. Dr. Wellington Corrêa Jansen
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia - Mestrado**

RESUMO

O orifício de acesso ao parafuso protético em próteses metalo-cerâmicas aparafusadas sobre implantes sempre foi um desafio estético e funcional para o protesista, pois a reparação da porcelana nesta área com a aplicação de resina composta fotopolimerizável ou cimentação de outras cerâmicas no orifício é uma situação limite, uma vez que a força de mastigação desgasta e/ou desloca o material reparador enfraquecendo as bordas da porcelana aplicada ao coping metálico sujeitando-a a fraturas, além de infiltração marginal. Por este motivo, este estudo vem propor uma avaliação crítica, por meio de estudo laboratorial, comprovando que a aderência do material obturador à porcelana, quando aplicada corretamente a técnica de adesão, foi capaz de suportar força estática além da máxima atingida fisiologicamente.

Palavras chave: Implantes dentários. Resistência à fratura. Orifício do parafuso. Reparo de porcelana.

ABSTRACT

The screw access hole in screw-retained implant-supported metal-ceramic prosthesis has always been an esthetic and functional challenge to the restorative dentist, since the restoration of this area with composite resin or indirect ceramics is a critical situation, once that masticatory force waste and/or dislocate the restoration material exposing the marginal porcelain to fractures, and marginal contamination. Therefore, this study propose a critical evaluation in laboratory study, showing that the adherence of the restoration material to the porcelain, when the correct adhesion technique is applied, was capable to support static load beyond the maximum physiological force.

Keywords: Dental implants. Fracture resistance. Screw access hole. Porcelain repair.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivo Específico.....	13
ARTIGO 1.....	14
ARTIGO 2.....	22
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As altas taxas de sucesso das próteses aparafusadas e cimentadas fizeram com que o uso destas restaurações sobre implantes se tornasse uma rotina na reabilitação de pacientes com perda total e/ou parcial de dentes. Apesar do sucesso clínico de ambas as modalidades de retenção, estudos (CHEE, 1999; MICHALAKIS, 2003) *in vitro* e *in vivo* sugerem uma inferioridade das próteses aparafusadas quando comparadas com as cimentadas.

Tal fato tem sido associado à presença do orifício de acesso ao parafuso protético (OAPP) na superfície oclusal das restaurações metalo-cerâmicas, orifício este considerado como principal causa de fratura da porcelana, principalmente no entorno da abertura oclusal (HEBEL; GAJJAR, 1997; TORRADO, 2004). Este problema ocorreria pelo fato da cerâmica, nesta região específica, não ter o suporte adequado para suportar as forças exercidas pelos dentes antagonistas quando estas forem direcionadas sobre a área em questão.

Com base neste pensamento, a eficiência da obturação do OAPP torna-se essencial para a preservação da integridade da superfície oclusal das próteses aparafusadas, pois caso este vedamento não seja forte o suficiente para resistir às forças mastigatórias, o material utilizado poderá sofrer desgaste ou afundamento, fazendo com que o risco de fratura da cerâmica na borda do orifício aumentasse significativamente.

De forma geral, a resina composta tem sido o material de preferência para a obturação do orifício oclusal e esta escolha se deve em grande parte à praticidade e as características desse material. Na realidade, parece haver uma grande semelhança entre os procedimentos adotados para vedar o orifício oclusal e os procedimentos realizados durante o reparo de fraturas ocorridas nas coroas metalo-cerâmicas, principalmente quando não há a exposição da estrutura metálica. Em ambas as situações a superfície da porcelana é tratada para permitir melhor adesão com a resina. Atualmente, podem ser encontradas no mercado odontológico diversas marcas de resinas compostas e até mesmo kits preparados especialmente para atender esta situação.

Entretanto, cabe lembrar que, em ambas as situações mencionadas anteriormente, a eficiência da técnica fica única e exclusivamente na dependência da adesão existente entre o material utilizado para obturar o orifício oclusal (seja ele resina composta ou cerômero usado para a confecção de restauração indireta) e a cerâmica. Isto ocorre porque, para se preservar o parafuso protético, o material obturador não utiliza a cabeça do parafuso como forma de suporte para as forças verticais. Assim sendo, haverá sempre um espaço entre o material e a borda superior do parafuso protético. Talvez seja este o principal motivo pelo qual a prótese

aparafusada tem sido considerada, por alguns autores, inferior quando comparada com a cimentada. A limitação associada à eficácia (durabilidade) do vedamento do orifício pode afetar a integridade da superfície oclusal e comprometer a longevidade do trabalho como um todo.

Independente do tipo de técnica utilizada na obturação do OAPP é fundamental que o produto final possa resistir bem às forças mastigatórias e por um longo período de tempo. É também de grande importância que novas técnicas sejam desenvolvidas no sentido de aumentar a previsibilidade desta importante etapa associada à confecção das próteses aparafusadas. Isto certamente contribuiria para que as próteses retidas por parafusos se tornem ainda mais confiáveis.

Diante do exposto, parece-nos pertinente estudar o comportamento de duas formas diferentes de preparo do OAPP e comparar a retenção mecânica do material obturador aliada à retenção química, sob aplicação de força estática vertical.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo propor forma geométrica cônica de preparo da porcelana no orifício de acesso ao parafuso protético e comparar esta com a forma convencional avaliando a retenção mecânica do material obturador aliada à retenção química, sob aplicação de força estática vertical.

2.2 Objetivo Específico

Mostrar, por meio de teste laboratorial, que a forma geométrica proposta é capaz de suportar intensidade maior de força quando comparada ao preparo convencional antes que o material restaurador fracture ou desloque.

ARTIGO 1

Avaliação do orifício de acesso ao parafuso protético nas próteses sobre implantes: uma revisão de literatura

Eduardo Fraiha Henriques¹

Wellington Corrêa Jansen²

Antônio Henrique Corrêa Rodrigues³

Resumo

O orifício de acesso ao parafuso protético (OAPP) em próteses aparafusadas sobre implantes sempre foi um desafio estético e funcional para o protesista, pois a reparação da porcelana nesta área com a aplicação de resina composta fotopolimerizável ou cimentação de outras cerâmicas no orifício é uma situação limite, uma vez que a força de mastigação desgasta e/ou desloca o material reparador enfraquecendo as bordas da porcelana aplicada ao coping metálico sujeitando-a a fraturas, além de infiltração marginal. Por este motivo, este estudo vem propor uma avaliação crítica, por meio de revisão da literatura, mostrando que a aderência do material obturador à porcelana, quando aplicada corretamente a técnica de adesão, é capaz de suportar força estática além da máxima atingida fisiologicamente.

Palavras chave: Implante dentário. Resistência à fratura. Orifício do parafuso. Reparo de porcelana.

¹ Discente do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

² Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

³ Professor Adjunto II do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

As altas taxas de sucesso das próteses aparafusadas e cimentadas fizeram com que o uso destas restaurações sobre implantes se tornasse uma rotina na reabilitação de pacientes com perda total e/ou parcial de dentes. Apesar do sucesso clínico de ambas as modalidades de retenção, estudos (CHEE, 1999; MICHALAKIS, 2003) *in vitro* e *in vivo* sugerem uma inferioridade das próteses aparafusadas quando comparadas com as cimentadas.

Tal fato tem sido associado à presença do orifício de acesso ao parafuso protético (OAPP) na superfície oclusal das restaurações metalo-cerâmicas, orifício este considerado como principal causa de fratura da porcelana, principalmente no entorno da abertura oclusal (HEBEL; GAJJAR, 1997; TORRADO, 2004). Este problema ocorreria pelo fato da cerâmica, nesta região específica, não ter o suporte adequado para suportar as forças exercidas pelos dentes antagonistas quando estas forem direcionadas sobre a área em questão.

Com base neste pensamento, a eficiência da obturação do OAPP torna-se essencial para a preservação da integridade da superfície oclusal das próteses aparafusadas, pois caso este vedamento não seja forte o suficiente para resistir às forças mastigatórias, o material utilizado poderá sofrer desgaste ou afundamento, fazendo com que o risco de fratura da cerâmica na borda do orifício aumente significativamente.

De forma geral, a resina composta tem sido o material de preferência para a obturação do orifício oclusal e esta escolha se deve em grande parte à praticidade e as características desse material. Na realidade, parece haver uma grande semelhança entre os procedimentos adotados para vedar o orifício oclusal e os procedimentos realizados durante o reparo de fraturas ocorridas nas coroas metalo-cerâmicas, principalmente quando não há a exposição da estrutura metálica. Em ambas as situações a superfície da porcelana é tratada para permitir melhor adesão com a resina.

Entretanto, cabe lembrar que, a eficiência da técnica fica única e exclusivamente na dependência da adesão existente entre o material utilizado para obturar o orifício oclusal e a cerâmica. Isto ocorre porque, para se preservar o parafuso protético, o material obturador não utiliza a cabeça do parafuso como forma de suporte para as forças verticais. Assim sendo, haverá sempre um espaço entre o material e a borda superior do parafuso protético. Talvez seja este o principal motivo pelo qual a prótese aparafusada tem sido considerada inferior quando comparada com a cimentada. A limitação associada à eficácia no que se refere a

durabilidade do vedamento do orifício pode afetar a integridade da superfície oclusal e comprometer a longevidade do trabalho como um todo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações acerca da restauração do orifício de acesso ao parafuso protético

Em estudo auxiliado por técnicas de computação foi demonstrada a grande interferência na mesa oclusal causada pela presença dos orifícios dos parafusos protéticos, já que esses chegam a ocupar dimensão superior a 50% de toda superfície oclusal (HEBEL; GAJJAR, 1997). Nesse estudo, foi possível observar a interferência ocorrida nos contatos cêntricos, laterais e protrusivos, quando estão presentes irregularidades na integridade oclusal em razão da existência dos orifícios de acesso ao parafuso. Sobre esse aspecto, confirma-se uma grande superioridade das próteses cimentadas. Ainda segundo os autores desse estudo, próteses cimentadas proporcionam uma retenção ideal sem o comprometimento dos princípios oclusais. Dessa forma, mantêm uma correta distribuição de forças paralelas ao longo do eixo do implante, suavizando problemas biológicos na interface osso-implante.

Outro viés relacionado às próteses aparafusadas refere-se à manutenção dos contatos oclusais, sendo que esses não permanecem estáveis por longos períodos devido ao desgaste dos compósitos utilizados no selamento do orifício de acesso ao parafuso, especialmente quando a porcelana é o material do dente antagonista (EKFELDT; ØILO, 1988).

Autores (CHEE et al., 1999) relatam que, do ponto de vista clínico, pode existir uma tendência a reabilitação de elementos unitários por meio de próteses cimentadas, por acreditarem que há similaridade da superfície oclusal com as próteses convencionais. Esses autores preconizam a escolha de próteses aparafusadas quando arcos totais são reabilitados com a intenção de se proporcionar um menor desconforto ao paciente, caso seja necessária a sua remoção.

Em outro estudo laboratorial, em que os autores (TORRADO et al., 2004) comparam a resistência a forças oclusais entre os dois sistemas de retenção em implantodontia, concluiu-se que houve correlação positiva entre a presença do orifício do parafuso de retenção e a maior fragilidade da coroa metalo-cerâmica.

Alternativamente às limitações apresentadas por próteses aparafusadas, em meados da década de 1990, o sistema de retenção por cimentação conseguia solucionar os problemas clínicos condizentes com o sistema de retenção por parafusos (TAYLOR; AGAR, 2002). As próteses cimentadas começavam a ganhar visibilidade, sendo preferíveis por inúmeras vantagens, como: superestrutura mais passiva, carga axial sobre o implante facilitada, custo mais baixo de componentes, técnicas tradicionais de laboratórios, melhor controle da estética, menor número de fraturas do acrílico ou porcelana, menor número de consultas e tempo de tratamento reduzido. Todavia, a maior desvantagem das próteses cimentadas é a dificuldade de remoção das mesmas, caso exista necessidade de substituição de algum componente protético (HEBEL; GAJJAR, 1997).

Outro possível problema encontrado em próteses cimentadas refere-se ao excesso de cimento acumulado no sulco gengival, com provável desenvolvimento de irritações periimplantares se esse excesso não for removido adequadamente (AGAR, 1997).

Dentre os possíveis problemas encontrados em reabilitações protéticas em implantodontia, trabalho demonstra que a fratura da porcelana é um dos fatores que, com maior frequência, relaciona-se a falhas em próteses sobre implantes, com grande incidência sobre as complicações pós-reabilitação protética (CHEUNG, 1991).

Em estudo laboratorial, Karl et al. em 2007 avaliaram dois grupos de próteses parciais fixas (um grupo de dez próteses utilizando retenção por parafusos e o outro retido por cimentação), com cinco elementos suportados por três implantes. Cada prótese dentária foi submetida a vinte mil ciclos de carga axial. Após a promoção dos ciclos, os espécimes foram analisados por meio de observação microscópica e de forma tátil mediante o uso de sonda exploradora. Como resultado, foram claramente observados maiores índices de fratura em espécimes cuja retenção era realizada por parafusos. Dessa forma, a presença do orifício de acesso apresenta-se como um ponto de fragilidade, podendo estar diretamente correlacionado com o maior índice de fratura ocorrido em próteses aparafusadas (HEBEL; GAJJAR, 1997). Em outro estudo laboratorial (TORRADO et al., 2004) utilizaram quarenta espécimes divididos em quatro grupos. O primeiro grupo possuía próteses aparafusadas com orifício de acesso localizado na fossa central; o segundo, próteses aparafusadas com orifício de acesso ao parafuso 1 mm em direção lingual a essa fossa; o terceiro apresentava próteses cimentadas e coroa com mesa oclusal de 5 mm e o último grupo, próteses cimentadas e mesa oclusal de 4 mm. Cada grupo foi submetido à carga axial, e os valores máximos no momento da fratura protética foram obtidos. Tendo em vista os resultados, os pesquisadores concluíram que os grupos um e dois (próteses aparafusadas) apresentaram valores máximos de fratura muito

menores (95 Kgf e 108 Kgf, respectivamente) do que aqueles encontrados nos grupos três e quatro (próteses cimentadas), 390 Kgf e 380 Kgf, respectivamente. Não houve correlação significativa da posição do orifício e o diâmetro protético com a resistência à fratura dos dois sistemas de retenção. Como consequência, pode-se relacionar, novamente, a presença do orifício do parafuso de retenção com a maior fragilidade da coroa metalo-cerâmica.

Atualmente, existe grande divergência quando comparamos resultados obtidos em estudos laboratoriais com aqueles realizados durante observações clínicas. Na sua maioria, os estudos *in vitro* revelam grande superioridade das próteses cimentadas sobre as aparafusadas, quando ambas são submetidas a testes de carga. Todavia, a carência de estudos clínicos, nesse âmbito, é a principal limitação das pesquisas *in vivo*. Assim, a extrapolação direta dos resultados obtidos nesses estudos deve ser realizada com cautela, já que o ciclo normal de aplicação de forças intra-orais segue parâmetros comparativamente mais complexos.

Avaliações clínicas têm demonstrado uma grande semelhança de sucesso entre o desempenho das duas modalidades protéticas (EKFELDT, 2004).

Estudo (ZARONI et al., 2007) concluiu, após análise microscópica de espécimes, que não há diferenças estatísticas significativas quando se compara próteses cimentadas e aparafusadas em relação à resistência à força de compressão. Além disto, a força máxima suportada é maior em ambos os casos, que a máxima produzida na cavidade oral durante a função. Os autores afirmaram ainda que ambas as modalidades de reabilitação provaram ser eficientes e previsíveis.

2.2 Considerações acerca de reparo de porcelanas

Estudo *in vitro* comprovou que próteses metalo-cerâmicas sobre implantes retidas por parafusos submetidos à carga cíclica, quando possuem o orifício restaurado com resina composta, estão sujeitas a número menor de insucessos por fratura na área do orifício do que aqueles espécimes que não possuem restauração do orifício.

A maioria das falhas ocorridas em restaurações metalo-cerâmicas é devida a trincas e fraturas na cerâmica que recobre o coping metálico na área do OAPP (PANAH et al., 2008). A substituição da restauração fraturada nem sempre é a melhor solução, pois este procedimento implica em custo de hora-clínica e laboratorial.

Apesar da pequena disponibilidade de estudos a respeito de reparo de cerâmicas em boca, procedimentos clínicos (PANAHA et al., 2008) sugerem o preparo da superfície cerâmica a ser reparada e uso de materiais restauradores. A resina composta é o material de primeira escolha por atingir boa estética, ser de baixo custo e fácil manipulação. Mostrou em estudo *in vitro* que, para atingir uma união satisfatória entre a resina e a cerâmica, vários sistemas de retenção mecânicos e químicos foram desenvolvidos. Jato de partículas sólidas de óxido de alumínio sob pressão aliado à ação química do ácido fluorídrico é um método comumente utilizado para se atingir topografia superficial irregular com canais microretentivos, aumentando, desta forma, a área de superfície proporcionando união.

Por outro lado, a concentração do ácido fluorídrico necessária para atacar a superfície da cerâmica é agressiva aos tecidos orais. Para proteção do paciente, é recomendado o uso de lençol de borracha para proteção de tecidos e dentes adjacentes e substância básica – bicarbonato de sódio/cálcio para neutralização do ácido em caso de eventual acidente.

O agente silano aplicado à porcelana é responsável por forte união química. Este preparo da superfície atingiu o melhor resultado de união da cerâmica com a resina composta nos testes mecânicos realizados.

Em outro estudo laboratorial (KUPIEC et al., 1996) vários tratamentos de superfície da cerâmica foram analisados quando aliados especificamente ao sistema adesivo ProBond® (Caulk/Dentsply, Milford, Del.). Os resultados obtidos confirmam que o tratamento ideal da superfície da cerâmica a ser restaurada compreende o uso de jato de partículas sólidas de óxido de alumínio e ataque com ácido fluorídrico aliado ao agente silano para união química.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de haver na literatura vários estudos laboratoriais mostrando inferioridade das próteses aparafusadas em relação às cimentadas em vários aspectos, estudos clínicos de longo prazo demonstram que, na situação clínica, não há diferença significativa no que diz respeito a previsibilidade e efetividade das duas modalidades. Portanto, é lícito concluir que ambas as técnicas discutidas possuem pontos positivos e negativos, ficando a decisão sobre qual tipo de fixação utilizar em próteses parciais fixas implanto-suportadas ligada diretamente à preferência do profissional e ao conhecimento que este possui sobre cada uma delas.

É muito importante, portanto, que esta decisão seja tomada com base em um plano de tratamento criterioso, que englobe a experiência e capacidade do clínico, bem como as necessidades e desejos do paciente.

Abstract

The screw access hole in screw-retained implant-supported metal-ceramic prosthesis has always been an esthetic and functional challenge to the restorative dentist, since the restoration of this area with composite resin or indirect ceramics is a critical situation, once that masticatory force waste and/or dislocate the restoration material exposing the marginal porcelain to fractures, and marginal contamination. Therefore, this study propose a critical evaluation in literature review, showing that the adherence of the restoration material to the porcelain, when the correct adhesion technique is applied, is capable to support static load beyond the maximum physiological force.

Keywords: Implant. Fracture resistance. Screw access hole. Porcelain repair.

REFERÊNCIAS

AGAR, J.R. et al. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.78, p. 43-47, 1997.

CHEE, W.; JOHNSON, P.F.; FELTON, D.A. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better? **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.14, p. 137-141, 1999.

CHEUNG, G.S.P. A preliminary investigation in the longevity and causes of failure of single unit extracoronar restorations. **Journal of Dentistry**, v.19, p. 160-163, 1991.

EKFELDT, A.; CARLSSON, G.E.; BÖRJESSON, G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.9, p. 179-183, 1994.

EKFELDT, A.; ØILO, G. Occlusal contact wear of prosthodontic materials. An in vivo study. **Acta odontologica scandinavica**, v.46, p. 159-169, 1988.

HEBEL, K.S.; GAJJAR, R.C. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.77, p. 28-35, 1997.

KARL, M.; GRAEF, F.; TAYLOR, T.D.; HECKMANN, S.M. *In vitro* effect of load cycling on metal-ceramic cement- and screw-retained implant restorations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.97, p. 137-140, 2007.

KUPIEC, K.; WUERTZ, K.; BARKMEIER, W.; WILWERDING, T. Evaluation of porcelain surface treatments and agents for composite-to-porcelain repair. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.76, p. 119-124, 1996.

MICHALAKIS, K.X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P.D. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.18, p. 719-728, 2003.

PANAH, F.G. et al. The influence of ceramic surface treatments on the micro-shear bond strength of composite resin to IPS empress 2. **Journal of Prosthodontics**, v.17, p. 409-414, 2008.

TAYLOR, TD; AGAR, JR. Twenty years of progress in implant prosthodontics. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.88, p. 89-95, 2002.

TORRADO, E.; ERCOLI, C.; MARDINI, M.; GRASER, G.; TALLENTS, R.; CORDARO, L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.91, p. 532-537, 2004.

ZARONE, F.; SORRENTINO, R.; TRAINI, T.; DI LORIO, D.; CAPUTI, S. Fracture resistance of implant-supported screw- versus cement-retained porcelain fused to metal single crowns: SEM fractographic analysis. **Dental Materials**, v.2, p. 296-301, 2007.

ARTIGO 2

Avaliação do comportamento de formas diferentes de preparo do orifício de acesso ao parafuso protético frente a força vertical

Eduardo Fraiha Henriques⁴

Wellington Corrêa Jansen⁵

Antônio Henrique Corrêa Rodrigues⁶

Resumo

O orifício de acesso ao parafuso protético em próteses aparafusadas sobre implantes sempre foi um desafio estético e funcional para o protesista, pois a reparação da porcelana nesta área com a aplicação de resina composta fotopolimerizável ou cimentação de outras cerâmicas no orifício é uma situação limite, uma vez que a força de mastigação desgasta e/ou desloca o material reparador enfraquecendo as bordas da porcelana aplicada ao coping metálico sujeitando-a a fraturas, além de infiltração marginal. Por este motivo, este estudo vem propor uma avaliação crítica, por meio de estudo laboratorial, comprovando que a aderência do material obturador à porcelana, quando aplicada corretamente à técnica de adesão, é capaz de suportar força estática além da máxima atingida fisiologicamente.

Palavras chave: Implante dentário. Resistência a fratura. Orifício do parafuso. Reparo de porcelana.

⁴ Discente do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

⁵ Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

⁶ Professor Adjunto II do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

As altas taxas de sucesso das próteses aparafusadas e cimentadas fizeram com que o uso destas restaurações sobre implantes se tornasse uma rotina na reabilitação de pacientes com perda total e/ou parcial de dentes. Apesar do sucesso clínico de ambas as modalidades de retenção, estudos (CHEE et al., 1999; MICHALAKIS et al., 2003) *in vitro* e *in vivo* sugerem uma inferioridade das próteses aparafusadas quando comparadas com as cimentadas.

Tal fato tem sido associado à presença do orifício de acesso ao parafuso protético (OAPP) na superfície oclusal das restaurações metalo-cerâmicas, orifício este considerado como principal causa de fratura da porcelana, principalmente no entorno da abertura oclusal (HEBEL; GAJJAR, 1997; TORRADO, 2004). Este problema ocorreria pelo fato da cerâmica, nesta região específica, não ter o suporte adequado para suportar as forças exercidas pelos dentes antagonistas quando estas forem direcionadas sobre a área em questão.

Com base neste pensamento, a eficiência da obturação do OAPP torna-se essencial para a preservação da integridade da superfície oclusal das próteses aparafusadas, pois caso este vedamento não seja forte o suficiente para resistir às forças mastigatórias, o material utilizado poderá sofrer desgaste ou afundamento, fazendo com que o risco de fratura da cerâmica na borda do orifício aumentasse significativamente.

De forma geral, a resina composta tem sido o material de preferência para a obturação do orifício oclusal e esta escolha se deve em grande parte à praticidade e as características desse material. Na realidade, parece haver uma grande semelhança entre os procedimentos adotados para vedar o orifício oclusal e os procedimentos realizados durante o reparo de fraturas ocorridas nas coroas metalo-cerâmicas, principalmente quando não há a exposição da estrutura metálica. Em ambas as situações a superfície da porcelana é tratada para permitir melhor adesão com a resina.

Entretanto, cabe lembrar que, a eficiência da técnica fica única e exclusivamente na dependência da adesão existente entre o material utilizado para obturar o orifício oclusal e a cerâmica. Isto ocorre porque, para se preservar o parafuso protético, o material obturador não utiliza a cabeça do parafuso como forma de suporte para as forças verticais. Assim sendo, haverá sempre um espaço entre o material e a borda superior do parafuso protético. Talvez seja este o principal motivo pelo qual a prótese aparafusada tem sido considerada inferior quando comparada com a cimentada. A limitação associada à eficácia (durabilidade) do

vedamento do orifício pode afetar a integridade da superfície oclusal e comprometer a longevidade do trabalho como um todo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados em laboratório de prótese dentária, por meio da técnica de cera perdida, 20 estruturas metálicas cúbicas sólidas de dimensões 6 mm x 8 mm x 1 mm, fundidas em níquel-cromo, contendo orifício de 3 mm de diâmetro no centro da face de maiores dimensões. Na face onde está localizado o orifício foi aplicada uma camada uniforme de cerâmica feldspática (Ceramco II porcelain, shade A3, Ceramco Inc., Burlington, N.J.) com 2 mm de espessura.

Os 20 espécimes foram divididos em dois grupos de dez, sendo que a diferença entre os grupos está no formato da cavidade a ser preenchida pelo material restaurador. Os espécimes do grupo A têm os orifícios centrais preparados de forma cilíndrica (fig. 1) e no grupo B os espécimes têm o desenho de seus orifícios centrais modificados para a forma cônica e apresentando as seguintes características: 3 mm de diâmetro da parte inferior e 4 mm na parte oclusal (fig. 2). Os espécimes foram numerados de 1 a 10 de acordo com seus respectivos grupos.

Todos os espécimes tiveram seus orifícios preenchidos de acordo com o seguinte procedimento: aplicação de ácido fluorídrico 10% (porcelain etching gel, Caulk/Dentsply, Milford, Del) na porcelana por 2 minutos, enxágüe por 5 segundos e secagem por 5 segundos; aplicação de agente silano (silane coupling agent, Prosil, FGM, Joinville, SC), evaporação natural por 1 minuto; aplicação de adesivo (Adper Scotchbond Multi-purpose, 3M ESPE, St. Paul, MN) e fotopolimerização por 10 segundos; aplicação da resina fotopolimerizável (Filtek™ Z350 XT, 3M ESPE, St. Paul, MN) em duas camadas sob a ação da luz de 450 mW/cm² do fotopolimerizador (Optilux, Demetron Research Corporation, Orange, CA) por 20 segundos cada uma.

Todos os espécimes foram submetidos a teste de carga em equipamento apropriado à medição de carga de compressão (EMIC DL 20000, São José dos Pinhais, PR). A força foi aplicada verticalmente com ângulo de 90° em relação à superfície oclusal, utilizando-se haste rígida de 2 mm de diâmetro presa à célula de carga, no centro do material restaurador do orifício do espécime a uma velocidade de 0,5 mm/min até que o equipamento de teste

interrompesse o processo por deslocamento/fratura do material obturador ou por atingir o final do curso programado (perfuração de 1 mm no material restaurador) e os valores de carga obtidos foram medidos em Newtons (N) e a tensão, calculada em Megapascal (MPa). A quantidade máxima de força atingida em cada um dos espécimes foi registrada em uma tabela (tabela I). A partir dos resultados obtidos observou-se que a análise estatística não se faria necessária para que fosse estabelecida uma comparação entre os dois grupos, visto que os resultados foram idênticos.

3 DISCUSSÃO

A preocupação de que a área de contato entre o material restaurador do orifício de acesso ao parafuso e a borda da porcelana adjacente não seria suficiente para adesão capaz suportar a força de mastigação, levando ao deslocamento do material restaurador, fragilizando, desta maneira as bordas da porcelana permitindo o aparecimento de trincas, de acordo com a literatura revisada, motivaram o desenvolvimento do presente trabalho. Os dados obtidos na pesquisa revelaram que a força de adesão entre a resina composta utilizada para obturação do orifício de acesso ao parafuso protético e a porcelana adjacente a este orifício é maior do que a resistência da resina composta à compressão. Prova disto é que a ponta utilizada para o teste de compressão penetrou no material restaurador por 1 mm com registro constante de 625 N de força máxima de resistência. Deve-se ressaltar que, na ocasião do teste, a força adesiva está no máximo de suas propriedades químicas e físicas. Estudo clínico mostra que a força aplicada é muito superior à máxima força de mordida registrada em adultos jovens saudáveis do sexo masculino, em torno de 306 N (FERRARIO et al., 2004). Na situação clínica, após vários ciclos mastigatórios e após sofrer extremos de temperatura, esta resistência tende a se alterar permitindo um possível deslocamento da obturação. Novas pesquisas são necessárias para comprovar este deslocamento justificando a modificação no desenho da área em questão tentando obter ganho mecânico e biológico em condições clínicas, levando a um aumento significativo da vida útil da prótese confeccionada.

A geometria cilíndrica do preparo do OAPP oferece uma área de contato entre o material restaurador e a porcelana que é a única responsável pela retenção da resina composta. Esta retenção é, em parte, química fazendo-se uso de componente adesivo fotopolimerizável aliado ao agente silano que, segundo o fabricante, promove um incremento de 30% na força

de adesão e, em parte, mecânica, uma vez que a aplicação de ácido fluorídrico na superfície a ser tratada da porcelana cria microrretenções que vão ser preenchidas pelo agente adesivo e pela resina composta. Uma vez que o material restaurador não encontra apoio em seu limite inferior, pelo fato de que não há contato na cabeça do parafuso protético protegido por material macio e de fácil remoção, reforça-se com esta pesquisa a necessidade de uso da técnica de cimentação usada para reparo da porcelana. Partindo-se deste princípio, cria-se uma perspectiva futura para o desenvolvimento de outro trabalho de pesquisa que pode mostrar ao clínico que, muitas vezes, não tem disponível em seu consultório ácido fluorídrico e agente silano para aplicação correta da técnica de união, que ele pode fazer um preparo cônico na porcelana e obturá-lo, pois o simples aumento da área de contato entre o material restaurador e a porcelana será suficiente para manter a restauração em posição, evitando que ela se desloque em direção ao parafuso protético.

Uma vez que a restauração de resina fotopolimerizável para obturação do orifício de acesso ao parafuso protético ocupa de quarenta a sessenta por cento da mesa oclusal, é ela quem efetivamente oclui com o dente antagonista, sendo responsável pelo contato cúspide-fossa capaz de estabilizar a oclusão. Devido à sua propriedade resiliente, quando aplicado o ciclo mastigatório, a transmissão da força muscular de mastigação aos tecidos periimplantares ocorre de maneira mais suave quando comparada com a superfície contínua de porcelana das próteses cimentadas, que tende a manter suas propriedades físicas por causa da dureza deste material. Quanto maior o desgaste da resina, maior será a área de contato da cúspide antagonista, melhorando a relação força/área de contato, de modo que a tensão incidente seja comparativamente menor, preservando o osso periimplantar.

Outro importante fator que deve ser levado em consideração é o diâmetro da ponta introduzida na resina composta no momento do teste, pois, uma vez que, mantendo-se o módulo da força igual, a tensão produzida é inversamente proporcional à área, vale ressaltar que foram usados dois diâmetros diferentes na pesquisa. Pontas de 1 e 2 milímetros de diâmetro foram usadas, produzindo resultados absolutamente iguais, confirmando o quesito resistência do material restaurador, em relação à força de adesão na interface resina composta/cerâmica.

A técnica incremental utilizada para aplicação da resina fotopolimerizável foi estabelecendo duas camadas para o preenchimento de todo o orifício. Não houve preocupação com relação às forças de tensão geradas pela contração de polimerização, pois não há, nesta situação, túbulos dentinários e sim, adesão química à cerâmica.

A ausência de testes estatísticos nesta pesquisa se justifica pela igualdade entre os resultados obtidos avaliando espécimes e grupos.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do trabalho mostrou que a técnica descrita foi eficiente no seu objetivo de obturar o orifício de acesso ao parafuso protético, tanto para o preparo cilíndrico quanto para o preparo cônico, desde que seja seguida a técnica para adesão do material restaurador. Mais estudos são necessários para uma avaliação correta sobre as vantagens e desvantagens referentes ao uso de próteses cimentadas ou parafusadas sobre implantes e, neste último, qual a melhor técnica a ser utilizada para restauração.

Abstract

The screw access hole in screw-retained implant-supported metal-ceramic prosthesis has always been an esthetic and functional challenge to the restorative dentist, since the restoration of this area with composite resin or indirect ceramics is a critical situation, once that masticatory force waste and/or dislocate the restoration material exposing the marginal porcelain to fractures, and marginal contamination. Therefore, this study propose a critical evaluation in literature review, showing that the adherence of the restoration material to the porcelain, when the correct adhesion technique is applied, is capable to support static load beyond the maximum physiological force.

Keywords: Dental implant. Fracture resistance. Screw access hole. Porcelain repair.

REFERÊNCIAS

CHEE, W.; JOHNSON, P.F.; FELTON, D.A. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better? **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.14, p. 137-141, 1999.

FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; SERRAO, G.; DELLAVIA, C.; TARTAGLIA, G.M. Single tooth bite forces in health young adults. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.31, p.18-22, 2004.

HEBEL, K.S.; GAJJAR, R.C. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.77, p. 28-35, 1997.

MICHALAKIS, K.X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P.D. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.18, p. 719-728, 2003.

TORRADO, E. et al. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.91, p. 532-537, 2004.

ANEXOS

Figura 1 - Vista esquemática em perspectiva, oclusal e lateral do espécime simulando forma convencional circular do orifício oclusal

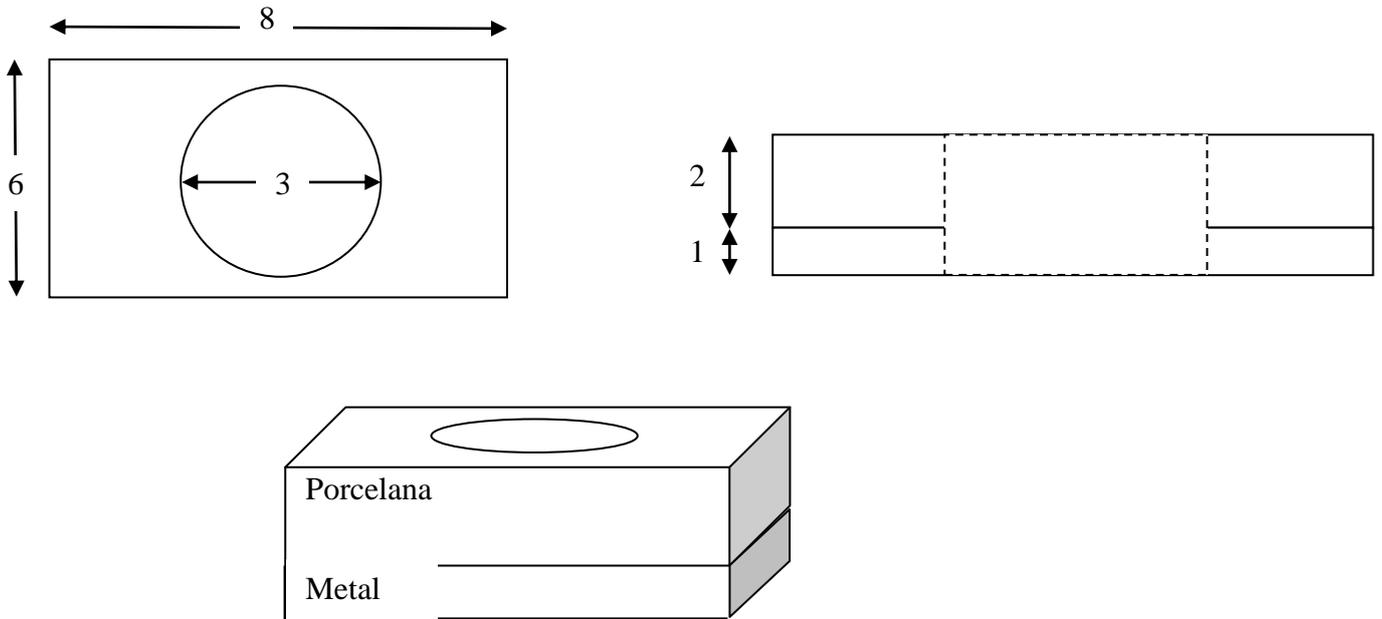


Figura 2 - Vista esquemática oclusal e lateral do espécime modificado mostrando preparo cônico do orifício oclusal

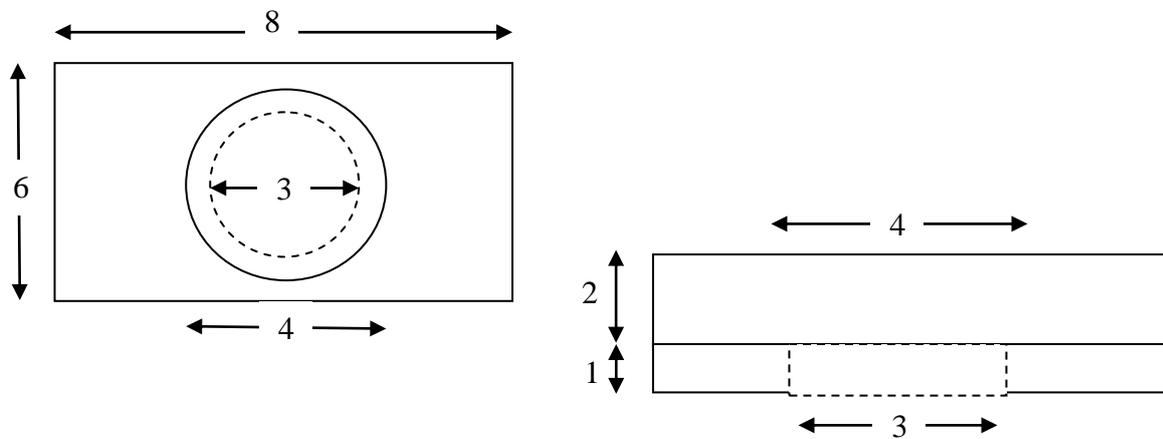
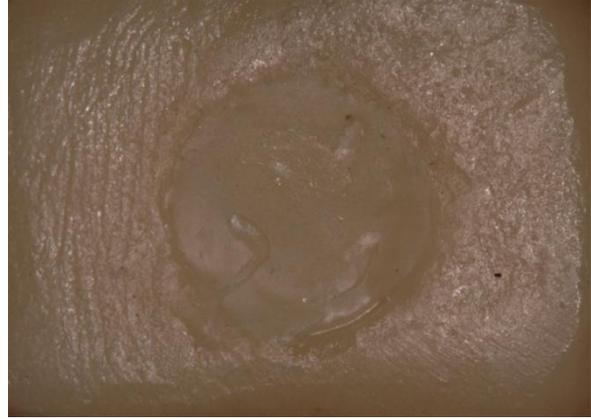


Figura 3 – Corpo de prova 01 - Cilíndrico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4 – Corpo de prova 01 - Cônico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 5 – Corpo de prova 02 – Cilíndrico



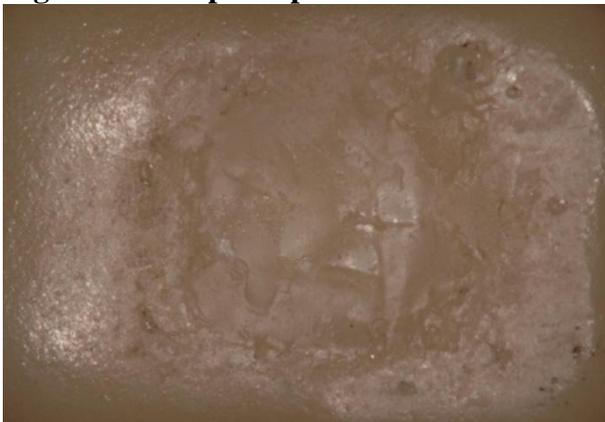
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 6 – Corpo de prova 02 – Cônico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7 – Corpo de prova 03 - Cilíndrico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 8 – Corpo de prova 03 – Cônico



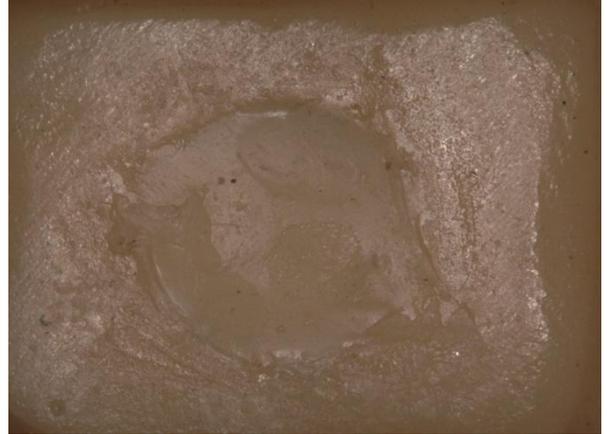
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 9 – Corpo de prova 04 - Cilíndrico



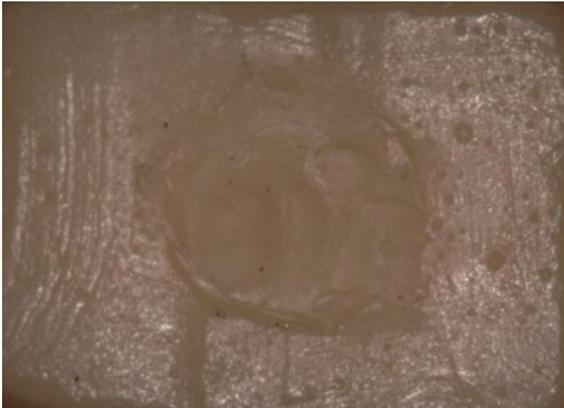
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10 – Corpo de prova 04 – Cônico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 11 – Corpo de prova 05 - Cilíndrico



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12 – Corpo de prova 05 - Cônico



Fonte: Elaborado pelo autor

REFERÊNCIAS

- AL-OMARI, W.M. et al. Porcelain fracture resistance of screw-retained, cement-retained, and screw-cement-retained implant-supported metal ceramic posterior crowns. **Journal of Prosthodontics**, v.19, p. 263-273, 2010.
- BRAGGER, U. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures on implants and teeth after four to five years of function. **Clinical Oral Implants Research**, v.12, p. 26-34, 2001.
- DE BOEVER, A.L. et al. Prosthetic complications in fixed endosseous implant-borne reconstructions after an observation period of at least 40 months. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.33, p. 833-839, 2006.
- DELLA BONA, A.; VAN NOORT, R. Shear vs. tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic. **Journal of Dental Research**, v.74, p.1591-1596, 1995.
- GALIATSATOS, A.A. Six-year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. **Quintessence International**, v.39, p. 407-412, 2008.
- GERVAIS, M.J. A rationale for retrievability of fixed, implant-supported prostheses: a complication-based analysis. **International Journal of Prosthodontics**, v.20, p. 13-24, 2007.
- JUNG, R.E. et al. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. **Clinical Oral Implants Research**, v.19, p.119-130, 2008.
- KARL, M. et al. The effect of load cycling on metal ceramic screw retained with unrestored and restored screw access hole. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.99, p. 19-24, 2008.
- OLIVEIRA, J.L.G. et al. The effect of framework design on fracture resistance of metal-ceramic implant-supported single-crowns. **International Journal of Prosthodontics**, v.23, p. 350-352, 2010.
- OZCAN, M. Fracture reasons in ceramic-fused-to-metal restorations. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.30, p. 265-269, 2003.
- PJETURSSON, B.E. et al. A systematic review of the survival and the complications rates of fixed partial dentures after an observation period of at least 5 years. **Clinical Oral Implants Research**, v.15, p. 625-642, 2004.
- WALTON, J.N.; GARDNER, F.M.; AGAR, J.R. A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.4, p. 416-421, 1986.
- WILLIAMSON, R. Restoring screw-retained implant prostheses. **Journal of the American Dental Association**, v. 131, p. 73-74, 2000.