

Influência dos Tratamentos de Superfície das Cerâmicas Zircônias na Adesividade: uma Revisão Sistemática

Influence of Surface Treatments of Zirconium Ceramics on Adhesiveness: a Systematic Review

MARIA ELIONEIDE DE OLIVEIRA APOLINÁRIO¹
NICOLE CARLA SILVA SIQUEIRA¹
JOÃO NILTON LOPES DE SOUSA¹
ESTEFÂNIA QUEIROGA DE S. ALENCAR¹
GERALDO SÁVIO ALMEIDA HOLANDA¹
FÁBIO HENRIQUE DE SÁ LEITÃO PINHEIRO²

RESUMO

Objetivo: Esta revisão sistemática avaliou a influência dos tratamentos de superfície das cerâmicas na adesividade, especificamente no sistema cerâmico reforçado por óxido de zircônia. *Materiais e métodos:* Os dados foram coletados a partir de bases de dados eletrônicas (Medline, PubMed, Embase, Cochrane Library, Lilacs, Scielo, BBO, Banco de teses da Capes e Dedalus). Antes da obtenção dos artigos na íntegra, foram analisados consecutivamente os títulos e os resumos, sendo estes selecionados conforme os critérios de inclusão e exclusão por dois pesquisadores independentes que, posteriormente, entraram num consenso. Apenas ensaios laboratoriais com cerâmicas reforçadas com óxido de zircônia foram considerados. *Resultados:* A estratégia de busca total resultou em 1.101 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, restaram 184 títulos e 32 resumos. Dos resumos obtidos, apenas três estavam relacionados a ensaios laboratoriais. *Conclusão:* Observou-se que a sílica é fundamental para aumentar a adesividade neste tipo de cerâmica, bem como que o cimento clearfill parece ser promissor a ponto de substituir a sílica.

DESCRIPTORIOS

Cerâmica. Adesividade. Óxido de Zircônia

SUMMARY

Objective: This systematic review evaluated the influence of surface treatments on adhesion of ceramics, specifically in the system reinforced with zirconium oxide. *Materials and Methods:* Data were collected from electronic databases (Medline, PubMed, EMBASE, Cochrane Library, LILACS, SciELO, BBO, CAPES Bank of thesis and Dedalus). Before obtaining the full articles, titles and abstracts were consecutively evaluated and selected according to criteria of inclusion and exclusion by two independent researchers. A consensus was attained later upon mutual agreement. Only laboratory tests on ceramics reinforced with zirconium oxide were considered. *Result:* The search strategy resulted in a total of 1101 articles. After applying the exclusion criteria, 184 titles and 32 abstracts remained. From the abstracts obtained, only three were laboratory trials. *Conclusion:* We found that silica can play an essential role to improve the adhesion with this type of ceramic. Clearfill cement seems to be a promising material to replace silica in the future as an adhesion reinforcement method.

DESCRIPTORS

Ceramic. Adhesiveness. Zirconium Oxide.

1 Mestranda em Odontologia, Universidade Potiguar (Laureate International Universities), Natal, RN, Brasil.

2 Doutor em Ortodontia. Professor do curso do mestrado em Odontologia da Universidade Potiguar (Laureate International Universities), Natal, RN, Brasil.

A revisão sistemática enfoca a importância dos tratamentos de superfície da cerâmica zircônia visando à obtenção da adesividade de forma efetiva na clínica odontológica.

Avanços recentes nas propriedades físicas das cerâmicas odontológicas levaram ao surgimento de diversos sistemas cerâmicos. Estes sistemas são indicados para procedimentos restauradores em dentes anteriores e posteriores (KATO *et al.*, 1996).

Associados aos avanços tecnológicos das cerâmicas estão os sistemas de adesão ao substrato cerâmico, onde a composição química desta define o tratamento de superfície de pré-cimentação mais eficiente na adesividade (DELLA BONA, SHEN, ANUSAVICE, 2004)

A cimentação adesiva, quando comparada à cimentação convencional, apresenta diversas vantagens, como a possibilidade de se obter melhor retenção e integridade marginal (SORENSEN, KANG, AVERA, 1991; ABDALLA, DAVIDSON, 2000), menor infiltração marginal (DIETSCHI *et al.*, 1990; BURKE, WATTS, 1994) e maior resistência a fratura (BLATZ, SADAN, KERN, 2003).

Nos sistemas cerâmicos condicionáveis, a cimentação adesiva está bem estabelecida, por serem passíveis de condicionamento com ácido hidrofluorídrico, seguido da aplicação do agente silano. Fazem parte destes os sistemas que abrangem as porcelanas feldspáticas e as cerâmicas vítreas (MCLEAN, 2001).

Nos sistemas não condicionáveis, o tratamento convencional da superfície interna da cerâmica não é efetivo, por não possuírem sílica na sua composição (CHEN, MATSUMURA, ATSUTA, 1998). Sendo assim a silanização não provê ligações químicas e atua apenas com a função de molhamento das superfícies cerâmicas.

Como o tratamento recomendado para a superfície das restaurações cerâmicas reforçadas com zircônia ainda não está bem esclarecido na literatura e existem muitas dúvidas quanto ao tratamento mais indicado para assegurar sua adesão (SENSI *et al.*, 2005), objetivou-se realizar uma revisão sistemática sobre o tema, tendo em vista a relevância clínica e acadêmica da abordagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram pesquisadas as seguintes bases de dados: Lilacs, Medline, Scielo, BBO, Dedalus, Pubmed, Cochrane e Banco de teses da CAPES. Nas bases Medline e Pubmed, foram pesquisados artigos dos últimos 10 (dez) anos. Nas demais bases, consultaram-se todos os anos que estavam disponíveis.

Uma vez estabelecido o tema, realizou-se a seguinte estratégia de busca nos idiomas Português e Inglês, tal como descrito na Tabela 1.

A sequência da Tabela 1 foi seguida até obter-se um número satisfatório e viável de artigos. Desde o

BUSCA POR PALAVRAS-CHAVES	
Palavras-chaves isoladas	Palavras-chaves combinadas
Busca#1 (odontologia OR dentistry OR dental)	Busca#7 (#1 AND #2)
Busca#2 (prótese OR prosthesis OR protesis OR prosthodontics)	Busca#8 (#1 AND #3)
Busca#3 (ceramica OR ceramic OR de ceramica OR porcelain)	Busca#9 (#2 AND #4)
Busca #4 (all ceramic OR metal free OR all-ceramic OR metal-free)	Busca#10 (#3 AND #5)
Busca#5 (tratamento de superficie OR surface treatment OR treatment of porcelain)	Busca#11 (#4 AND #6)
Busca#6 (adesivo OR bond)	

Tabela 1. Sequência da estratégia de busca.

princípio, observou-se que não seria possível trabalhar apenas com ensaios clínicos controlados e randomizados, uma vez que a maioria dos trabalhos desta área é do tipo ensaio laboratorial.

Para que uma publicação fosse obtida na íntegra, esta deveria inicialmente atender aos critérios de inclusão e exclusão convencionados, tal como demonstrado, na Tabela 2.

As eliminações foram executadas por dois examinadores independentes. Logo em seguida, calculou-se o valor do coeficiente Kappa para avaliar a concordância entre os examinadores, quando da eliminação por título. O resultado foi de 0,96, ou seja, uma concordância considerada “muito boa” de acordo com a escala de interpretação de ALTMAN (1991).

RESULTADOS

A Figura 1 descreve como foram selecionadas as publicações de interesse para o estudo.

Após todas as etapas visualizadas na Figura 1, restaram apenas 3 publicações.

A Tabela 3 descreve as características metodológicas dos trabalhos selecionados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. A Tabela 4 apresenta o nível de qualidade dos artigos com relação ao erro metodológico e adequação dos testes estatísticos.

Já a Tabela 5, apresenta os resultados da comparação intergrupos em cada trabalho avaliado. No artigo de CHAYABUTRY *et al.* (2008), as cerâmicas convencionais apresentaram melhores resultados do que as cerâmicas de zircônia no que diz respeito à adesividade. No trabalho de ATSU *et al.* (2006), os grupos de cerâmicas tratados com sílica foram os que apresentaram os melhores resultados. Nos grupos do artigo publicado por OYAGUE *et al.* (2009), a adesividade da cerâmica zircônia com o cimento resinoso Clearfill apresentou-se superior quando comparada à adesividade com os cimentos resinosos Relyx Unicem e Calibra.

Parte do Trabalho	Crítérios de Inclusão	Crítérios de Exclusão
Título	- Vocábulos que denotassem a intenção de se estudar o tratamento de superfícies de cerâmica.	- Vocábulos que não denotassem a intenção de se estudar o tratamento de superfícies de cerâmica.
Resumo	- Intenção de se estudar a influência dos tratamentos de superfície das cerâmicas na adesividade; - Textos em Português e em Inglês.	- Sem intuito de estudar a influência dos tratamentos de superfície das cerâmicas na adesividade; - Textos em outras línguas que não Português e Inglês; - Livros, monografias, anais de eventos e opiniões de "experts".
Artigo na íntegra	- Estudo do tratamento de superfície no sistema zircônia.	- Avaliação da adesividade em outros sistemas cerâmicos.

Tabela 2: Definição dos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos artigos a serem lidos na íntegra.

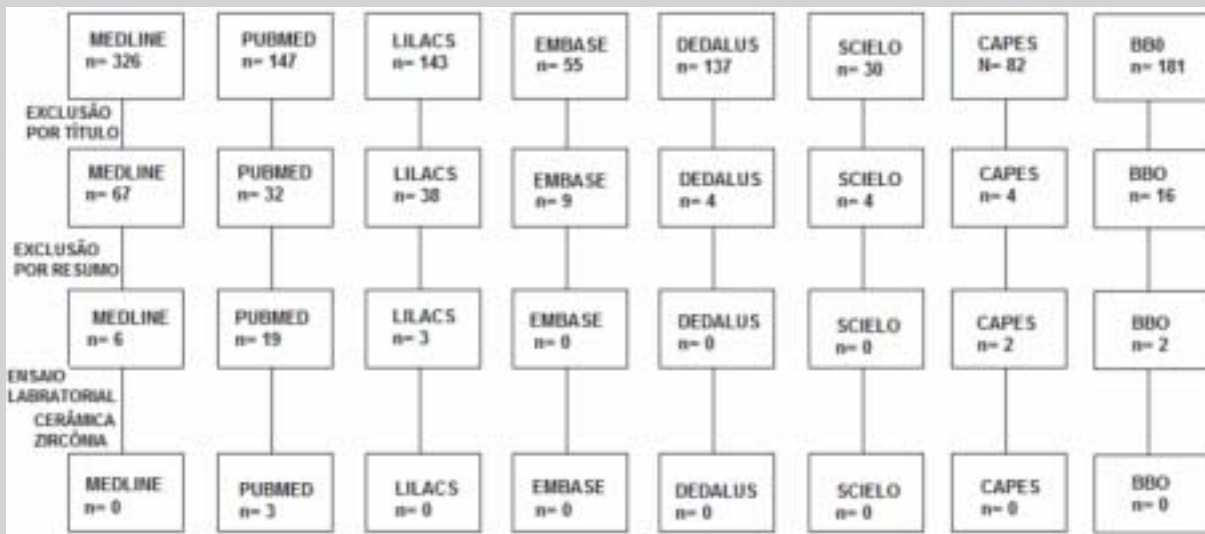


Figura 1: Fluxograma da estratégia de busca em cada base de dados.

MATERIAS E MÉTODOS	ARTIGOS		
	Chayabutr Y, <i>et al.</i> (2008) ¹²	Atsu SS, <i>et al.</i> (2006) ¹³	Oyague RC, <i>et al.</i> (2009) ¹⁴
Grupos	07	06	03
Tamanho da amostra por grupo	20	10	06
Tipos de materiais	-Cerâmica zircônia -Cerâmicas convencionais	- Cerâmica zircônia - Cimento Panavia F	- Cerâmica zircônia - Cimentos clearfill - Relyx univem e calibra
Tipo de tratamento	Ácido hidrofluorídrico	- Sem tratamento - Silanização - Adesivo e silano - Silica - Silica e silanização - Silica, adesivo e silano	- Jateamento com Al ₂ O ₃ - Cobertura com sílica - Sem jateamento
Método de avaliação	Profilômetro	Estereo microscópico	Microscopia de força atômica (MTA)
Tipo de corpos de prova	Barra	Espécime de cerâmica de zircônia	Cilíndrico de cerâmica zircônia
Fabricante	- Cerabien CZR - Lava Ceram - Zirox - Creation - IPS d. Sign - Nontake EX-3 - Reflex	Cercon Kuraray	Cercon Zircônia-Dentispaly, Kuraray, 3M ESPE, Dentispaly Caulk
Tipo de ensaio mecânico	Máquina de teste universal	Máquina de teste universal	Teste de microtração

Tabela 3: Características metodológicas dos trabalhos selecionados.

ARTIGOS	TIPO DE ESTUDO	ERRO METODOLÓGICO	ESTATÍSTICA ADEQUADA
Chayabutr Y, et al. (2008) ¹²	Ensaio laboratorial	NÃO	SIM
Atsu SS, et al. (2006) ¹³	Ensaio laboratorial	NÃO	SIM
Oyague RC, et al. (2009) ¹⁴	Ensaio laboratorial	NÃO	SIM

Tabela 4: Avaliação do nível de qualidade dos trabalhos selecionados.

ARTIGOS	TIPO DE TESTE	RESULTADO (Força Adesiva)	VALOR DE P
Chayabutr Y, et al. (2008) ¹²	ANOVA	- Cer.conventionais* > Cer. Zircônia*	p < 0,001
Atsu SS, et al. (2006) ¹³	Teste de Duncan e ANOVA	- Sílica + adesivo+ silano > adesivo + silano - Sílica+ adesivo + silano > silano - Adesivo + silano = silano = sem tratamento	p < 0,001
Oyague RC, et al. (2009) ¹⁴	ANOVA e Student-Newman	- Sem Jateamento + cimento clearfill > - Sem Jateamento + cimento Relyx Unicem e Calibra	p < 0,001

*Ácido hidrofúorídrico

Tabela 5: Tipo de teste estatístico e resultados.

DISCUSSÃO

Os artigos considerados nesta revisão sistemática (CHAYABUTRY *et al.*, 2008; ATSU *et al.*, 2006; OYAGUE *et al.*, 2009), são todos do tipo ensaio laboratorial, uma vez que ensaios clínicos não são apropriados para testar a adesividade de materiais. Além disso, ensaios laboratoriais proporcionam uma melhor padronização neste tipo de pesquisa.

As cerâmicas convencionais apresentaram maior adesividade quando comparadas às cerâmicas de zircônias devido à aspereza deixada na superfície (BLATZ, SADAN, KERN, 2003).

Isto não ocorre com as cerâmicas reforçadas com

zircônia, uma vez que estas não apresentam sílica na sua composição. Desta forma, embora a zircônia seja um material resistente, as cerâmicas convencionais são superiores em adesividade (Tabela 4).

ATSU *et al.* (2006) comprovaram a importância do tratamento com sílica para aumentar a adesividade, algo que, às vezes, não é utilizado por negligência ou falta de conhecimento.

Embora o cimento resinoso (Clearfill Resina) pareça ser mais vantajoso por dispensar o tratamento da superfície interna da cerâmica (OYAGUE *et al.*, 2009), este material não é de fácil acesso no momento. Porém, poderá futuramente ser de grande valia no consultório, uma vez que dispensará a etapa laboratorial, bem como diminuirá o tempo clínico.

No entanto, avaliações a longo prazo ainda são necessárias para que este cimento venha a ser utilizado com mais segurança na clínica odontológica.

COMENTÁRIOS

Por meio desta revisão sistemática, pode-se concluir que: 1- Todos os protocolos que incluíram a sílica apresentaram melhores resultados em relação à

adesividade; 2- O cimento clearfill demonstrou ser bastante promissor, uma vez que permite dispensar o tratamento com sílica.

AGRADECIMENTOS

Os autores são extremamente gratos ao Curso de Mestrado em Odontologia da Universidade Potiguar pelo incentivo para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1- KATO H, MATSUMURA H, TANAKA T, ATSUTA M. Bond strenght and durability of porcelain bonding systems. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(2):163-168.
- 2 - DELLA BONA A, SHEN C, ANUSAVICE KJ. Work of adhesion of resin on treated Lithia disilicate-based ceramic. *Dent Mater.* 2004; 20(4):338-344.
- 3- SORENSEN JA, KANG SK, AVERA SP. Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments. *Dent mater.* 1991; 7(2):118-123.
- 4- ABDALLA AL, DAVIDSON CL. Marginal integrity after fatigue loading of ceramic inlay restorations luted with three different cements. *Am J Dent,* 2000; Apr; 13(2):77-80.
- 5- DIETSCHI D, MAEDER M, MEYER JM, HOLZ J. In vitro resistance to fracture of porcelain inlays bonded to tooth. *Quintessence int.* 1990; 21(10):823-831.
- 6- BURKE FJT, WATTS DC. Fracture resistance of teeth restored with dentin-bonded crowns. *Quintessence int.* 1994; 25(5):335-340.
- 7- BLATZ MB, SADANA, KERN M. Adhesive cementaigton of high-strength ceramic restorations: clinical and laboratorial guidelines. *Quintessence Dent Technol.* 2003; 26:47-55.
- 8- MCLEAN JA. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *J.Prosthet Dent.* 2001; 85(1):61-66.
- 9- CHEN JH, MATSUMURA H, ATSUTA M. Effect of different etching periods on the bond strength of a composite resin to a machinable porcelain . *J Dent.* 1998; 26(1): 53-58.
- 10- SENSI LG, MARSON FC, SOUZA SM, BARATIERI LN, MONTEIRO JÚNIOR S. Cimentação adesiva de restaurações cerâmicas. *Int J Braz Dent.* 2005; 1 (3):236-46.
- 11- ALTMAN DG. *Practical statistics for medical research.* London: Chapham and Hall/CRC, 1991.
- 12- CHAYABUTR Y, MCGOWAN S, PHILLIPS KM, KOIS JC, GIORDANO RA . The effect of hydrofluoric acid surface treatment a and bond sthengt of a zirconia veneering ceramic. *J.Prosthetic Dent.* 2008;100:194-202.
- 13- ATSU SS, KILICARSLAN MA, KUCUKESMEN HC, AKA PS. Effect of zirconium-oxide ceramic surface treatments on the bond strength to adhesive resin. *J.Prosthet Dent.* 2006; 95:430-436.
- 14- OYAGUE RC, MONTICELLI F, TOLEDANO M, OSORIO E, FERRARI M, OSORIO R. Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely-sintered zirconium-oxide ceramic. *Dental materials.* 2009; 25: 172-179.

Correspondência

Maria Elioneide de Oliveira Apolinário
Rua Rodrigues Alves, 1099. Apto 1401,
58100-000 Campina Grande – Paraíba – Brasil

E-mail

eli.one.ide@hotmail.com