

## XII ENCONTRO DE EXTENSÃO, DOCÊNCIA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA (EEDIC)

### SISTEMAS CERÂMICOS ATUAIS EM ZIRCÔNIA: REVISÃO DE LITERATURA

Francisca Mariane de Souza Costa<sup>1</sup>; Pedro Henrique Acioly Guedes Peixoto Vieira<sup>2</sup>; Érika Matias Pinto Dinelly<sup>2</sup>; Maurício Pompeu Cariello<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Católica de Quixadá;  
E-mail: mariane.souza@outlook.com

<sup>2</sup> Mestres e Doutor Docentes do curso de Odontologia do Centro Universitário Católica de Quixadá;  
E-mail: drcariello@hotmail.com

#### RESUMO

A busca por materiais estéticos, biocompatíveis e propriedades superiores tem se tornado cada vez mais frequente na Odontologia. Na tentativa de satisfazer os requisitos restauradores vários materiais cerâmicos e técnicas foram desenvolvidas durante as últimas décadas. A evolução dos sistemas cerâmicos e o reforço das infraestruturas cerâmicas com partículas de leucita, alumina e zircônia, possibilitaram a utilização das estruturas ceramizadas frente às metalocerâmicas convencionais. Dentre as cerâmicas dentárias, a zircônia tem se destacado como material versátil e promissor e atualmente apresenta maior resistência à fratura e à flexão, bem como dureza. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a zircônia como material cerâmico restaurador, enfatizando suas características físico-químicas, mecânicas e biológicas, bem como as indicações de seu uso em Odontologia. O estudo foi feito através de uma pesquisa bibliográfica através das bases de dados: Pubmed, Scielo e Bireme com os descritores (inglês/português): Zircônia, cerâmica e estética, sendo obtidos 54 artigos no período de 2005 a 2015, dos quais 25 foram selecionados segundo avaliação de título e resumo. As restaurações à base de zircônia apresentam uma promissora alternativa protética para restaurações à base de metal, no entanto existem fatores que precisam ser mais avaliados, a fim de orientar o uso bem sucedido dessas restaurações. Várias abordagens para superar esta problemática estão sendo desenvolvidos atualmente, sendo necessário o avanço científico em pesquisas para validar estes protocolos e fornecer informações clínicas adicionais de longo prazo.

**Palavras-chave:** Zircônia. Cerâmica. Estética.

#### INTRODUÇÃO

A estética é um fator primordial na Odontologia, a harmonia facial é influenciada pela aparência oral, sendo que a restauração das estruturas bucais perdidas deve estar direcionada à beleza natural (SHIRATORI et al., 2011). Para a confecção de próteses Parciais fixas (PPF) unitárias ou múltiplas, sobre dentes e implantes, as restaurações metalocerâmicas têm sido a melhor escolha. No entanto, apesar de serem utilizadas há décadas na prática odontológica, ocasionalmente estas coroas falham gerando desconforto. Contudo os sistemas cerâmicos surgiram e evoluíram para desempenhar um papel importante frente à desvantagem de um substrato metálico (ANDREIUOLO; GONÇALVES; DIAS, 2011). Ademais, a busca por materiais estéticos, biocompatíveis e propriedades mecânicas superiores semelhantes à dentição natural tem se tornado cada vez mais frequente na Odontologia (RAUT; RAO; RAVINDRANATH, 2011; RAIGRODSKI et al., 2012).

Após o uso constante das coroas metalocerâmicas, a porcelana da infraestrutura das coroas Metal Free foi reforçada com leucita, alumina e zircônia, o que aumentou significativamente a resistência flexural e a resistência à fratura das cerâmicas, permitindo assim a utilização das estruturas ceramizadas (GALBELLOTO et al., 2010; GARCIA et al., 2011).

A translucidez da infraestrutura é uma das principais características dos sistemas cerâmicos (LINDGREN et al., 2008; RAUT; RAO; RAVINDRANATH, 2011). Quanto mais translúcido for o sistema mais adequada será sua indicação para a solução de casos com extrema exigência estética. Entretanto, translucidez e resistência são grandezas inversamente proporcionais. O aumento do conteúdo cristalino na composição das cerâmicas, com diminuição da fase vítrea, aumentou os valores de resistência à fratura, por outro lado, estes sistemas são mais opacos ou menos translúcidos (LINDGREN et al., 2008; MATINLINNA et al., 2011).

Dentre as cerâmicas de cobertura, a porcelana feldspática e o dissilicato de lítio apresentam qualidades ópticas favoráveis e, por isso, são indicadas em situações de maiores exigências estéticas (SAILER et al., 2006; LOSS et al., 2012). Já as cerâmicas com infraestrutura de leucita, alumina e zircônia, exibem maior estabilidade mecânica, podendo ser indicadas em estruturas cerâmicas de PPF expostas a maiores tensões mecânicas. Diante disso, a zircônia foi introduzida na Odontologia e atualmente apresenta a maior resistência à fratura e à flexão, bem como dureza (ROEDIGER et al., 2010).

A zircônia é um polimorfo cristalino existente em três formas: monoclinica (m), tetragonal (t) e cúbica (c). A fase monoclinica é o estado predominante em temperatura ambiente, em seguida, por meio de alterações de sinterização há as fases tetragonal e cúbica. O resfriamento de um ou outro estado (t/c) resultará normalmente na reversão para a fase monoclinica. A adição de ítrio produz a zircônia tetragonal estabilizada por ítrio (Y-TZP), atingindo uma resistência flexural de 900-1200 Mpa. Ainda assim, a zircônia Y-TZP possui capacidade de dificultar a propagação de fraturas, através de um fenômeno conhecido como dureza transformacional (DENRY; KELLY, 2008; SHILICHTING; MAIA; BARATIERI, 2011)

Recentemente, a zircônia Y-TZP, também conhecida na literatura como cerâmica inteligente (smart ceramic), tem sido empregada em PPF com alta resistência e boa estética. Estudos in vitro foram realizados para avaliar os parâmetros de força mecânica, biocompatibilidade, e a integridade marginal de diferentes sistemas CAD/CAM que utilizam a zircônia. A zircônia apresentou à tenacidade superior, resistência à fratura e à flexão e baixo módulo de elasticidade, quando comparada à alumina (MAHMOOD; LINDEROTH; VULT VON, 2011). Alguns sistemas CAD/CAM baseados em zircônia apresentam integridade marginal aceitável mesmo depois do processamento (VIGOLO; FONZI, 2008).

Nesse intervalo, as limitações clínicas da zircônia têm sido observadas como falhas na união da porcelana de recobrimento e do coping cerâmico, as delaminações (chippings) da porcelana de cobertura e a possível degradação da zircônia, quando expostos a condições específicas (TASKONAK et al., 2008; ORTORP; KIHIL; CARLSSON, 2009). No entanto, estudos in vitro demonstram que nem sempre o problema é união da cerâmica de cobertura/coping de zircônia, mas sim a qualidade da porcelana de cobertura (ISHIBE et al., 2011).

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a zircônia como material cerâmico restaurador, enfatizando suas características físico-químicas, mecânicas e biológicas, bem como as indicações de seu uso em Odontologia.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi feito através de uma pesquisa bibliográfica específica em livros e artigos nacionais e internacionais, acessados através das bases de dados científicos: Pubmed, Scielo e Bireme com os descritores (inglês/português): Zircônia, cerâmica, porcelana dentária, estética e prótese parcial fixa, sendo obtidos 54 artigos no período de 2005 a 2015, dos quais 25 foram selecionados segundo avaliação de título e resumo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Embora a zircônia Y-TZP seja usada na área médica desde os anos sessenta, sua utilização na Odontologia é relativamente recente. A zircônia apresenta boas propriedades, tais como estética, dureza, resistência à compressão e tração, estabilidade química e biocompatibilidade. Devido as suas excelentes propriedades, está sendo avaliada como uma alternativa estrutural para coroas cerâmica puras e próteses

parciais fixas, bem como em abutments de implantes e pinos intra-condutos. (TASKONAK et al., 2008; ORTORP; KIHLE; CARLSSON, 2009).

A zircônia utilizada em odontologia é citada como zircônia pura. Enquanto não exatamente pura a zircônia usinada é predominantemente zircônia com componentes estabilizadores tais como ítria e componentes menores como alumina, os quais são importantes para uma estabilidade de período longo. A zircônia pode existir na fase tetragonal em temperatura ambiente adicionando componentes como: cálcio (CaO), magnésio (MgO), ítria (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) e cério (CeO<sub>2</sub>) (VIGOLO; FONZI, 2008).

A zircônia apresenta-se comercialmente na forma de blocos, e as restaurações dentárias de zircônia são confeccionadas por subtração, a partir da fresagem destes blocos e podem ser fresados em três diferentes fases: verde, présinterizado e totalmente sinterizado. Restaurações a base de zircônia são basicamente fabricadas usando dois métodos, o sistema CAD/CAM e o sistema CAM (VIGOLO; FONZI, 2008).

Zircônia tem propriedades mecânicas semelhantes às de aço inoxidável. A sua resistência à tração pode ser tão elevada em média 900-1200 Mpa, resistência a fratura de 6-10MPa/m<sup>1/2</sup> e sua resistência à compressão é cerca de 2000 MPa. Uma capacidade média de carregamento de carga de 755N foi relatada para restaurações zircônia. Cargas de fratura abrangendo entre 706N, 2000N e 4100N foram relatadas. Todos os estudos demonstraram que as restaurações dentais zircônia, têm maiores rendimentos na carga de fratura que alumina ou dissilicato de lítio (SOUZA, 2011).

Uma das grandes vantagens da zircônia é a sua biocompatibilidade, que se reflete na baixa adesão ao biofilme dental e que está intimamente relacionada à longevidade das restaurações protéticas. Diversos estudos têm observado que a zircônia quando exposta ao meio bucal se comporta como um material biologicamente muito aceitável (SOUZA, 2011).

Alguns estudos relatam um fenômeno de degradação da zircônia por envelhecimento a baixas temperaturas e em ambientes aquosos - vapor d'água, umidade e presença de fluídos (MIRMOHAMMADI et al., 2010; NAKAMURA et al., 2011). Por este motivo, o procedimento de cimentação é tão importante para a longevidade da união zircônia/dente. O cimento deve impedir que a superfície da zircônia entre em contato com a umidade dos fluídos dentinários e/ou do meio bucal (MARTINS et al., 2010).

## CONCLUSÕES

As restaurações à base de zircônia apresentam uma promissora alternativa protética para restaurações à base de metal, além de demonstrarem um excelente desempenho clínico. Suas características positivas como: biocompatibilidade, cor e propriedades mecânicas, fazem a zircônia ser adequada para a utilização em odontologia moderna. No entanto, a cerâmica de infraestrutura/recobrimento, o envelhecimento, a transmissão de luz e o processo de fabricação são fatores que precisam ser mais avaliados, a fim de orientar o uso bem sucedido das restaurações em zircônia. Várias abordagens para superar esta problemática estão sendo desenvolvidos atualmente, sendo necessário o avanço científico em pesquisas para validar estes protocolos e fornecer informações clínicas adicionais de longo prazo. Por isso, é de fundamental importância o conhecimento técnico-científico do profissional para que se possa fazer uma escolha correta do material restaurador a ser utilizado nas reabilitações orais.

## REFERÊNCIAS

- ANDREIUOLO, R.; GONÇALVES, S. A.; DIAS, K. R. H. C. A zircônia na odontologia restauradora / Zirconia in restorative dentistry. **Rev. bras. odontol.**, v. 68, n. 1, p. 49-53, 2011.
- DENRY, I.; KELLY, J. R. State of the art of zirconia for dental applications. **Dent Mater**, v. 24, p. 299-307, 2008.
- GARBELOTTO, L. G. D.; VOLPATO, C. A. M.; ZANI, I. M.; FREDEL, M. C. Zircônia na Prótese Dentária. **Clínica-International Journal of Brazilian Dentistry**, v. 6, n. 2, p. 142-150, 2010.

- GARCIA, L. F. R.; CONSANI, S.; CRUZ P. C.; PIRES DE SOUZA, F. C. Critical analysis of the dental ceramics historical and development. **RGO- Rev Gaucha Odontol.**, v. 59, p. 67-73, 2011.
- ISHIBE, M.; RAIGRODSKI, A. J.; FLINN, B. D.; CHUNG, K. H.; SPIEKERMAN, C.; WINTER, R. R. Shear bond strengths of pressed and layered veneering ceramics to high-noble alloy and zirconia cores. **J Prosthet Dent.**, v. 106, p. 29-37, 2011.
- LINDGREN, J.; SMEDS J.; SJOGREN G. Effect of surface treatments and aging in water on bond strength to zirconia. **Operative Dentistry**, v. 33, n. 6, p. 675-81, 2008.
- LOSS, M. A.; BEREJUK H. M.; SARTORI I. A. M. TIOSSI R. Comportamento de próteses cerâmicas com infraestrutura de zircônia para elementos posteriores. **Jornal ILAPEO**, v. 6, p. 176-179, 2012.
- MAHMOOD, D. J., LINDEROTH E. H., VULT VON STEYERN P. The influence of support properties and complexity on fracture strength and fracture mode of all-ceramic fixed dental prostheses. **Acta Odontol Scand**, v. 69, p. 229-37, 2011.
- MARTINS, L. M.; LORENZONI, F. C.; FARIAS, B. C.; LOPES, L. D. S., BONFANTE, G.; RUBO, J. H. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. **Cerâmica**, v. 56, p. 148-155, 2010.
- MATINLINNA, J. P.; LASSILA, L. V. Enhanced resin-composite bonding to zirconia framework after pretreatment with selected silane monomers. **Dent Mater.**, v. 27, n. 3, p. 273-80, 2011.
- MIRMOHAMMADI, H. ABOUSHELIB, M. N. M.; SALAMEH, Z.; FEILZER, A. J.; KLEVERLAAN, C. J. Innovations in bonding to zirconia based ceramics: Part III. Phosphate monomer resin cements. **Dental Materials.**, v. 26, n. 8, p. 786-92, 2010.
- NAKAMURA, T.; USAMI, H.; OHNISHI, H.; TAKEUCHI, M.; NISHIDA, H.; SEKINO, T.; et al. The effect of adding silica to zirconia to counteract zirconia's tendency to degrade at low temperatures. **Dental Materials Journal.**, v. 30, n. 3, p. 330-5, 2011.
- ORTORP A.; KIHIL M. L.; CARLSSON G. E. A. 3-year retrospective and clinical follow-up study of zirconia single crowns performed in a private practice. **J Dent.**, v. 37, p. 731-6, 2009.
- RAIGRODSKI, A. J.; HILLSTEAD, M. B.; MENG, G. K.; CHUNG, K. H. Survival and complications of zirconia-based fixed dental prostheses: a systematic review. **J Prosthet Dent.**, v. 107, n. 3, p. 170-7, 2012.
- RAUT, A.; RAO, P. L.; RAVINDRANATH, T. Zirconium for esthetic rehabilitation: an overview. **Indian J Dent Res.**, v. 22, n. 1, p. 140-3, 2011.
- ROEDIGER, M.; GERSDORFF, N.; HUELS A.; RINKE, S. Prospective evaluation of zirconia posterior fixed parcial dentures: four-year clinical results. **Int J Prosthodont.**, v. 23:p. 141-8, 2010.
- SAILER, I.; GOTTFNERB, J.; KANELB, S.; HAMMERLE, C. H. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. **Int J Prosthodont.**, v. 22:p. 553-60, 2009.
- SCHLICHTING, L. H.; MAIA, H. P.; BARATIERI, L. N.; MAGNE, P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. **J Prosthet Dent.**, v. 105, p. 217-26, 2011.

SOUZA R.; OZEAN M.; MIYASHITA E (EDS). **Reabilitação Oral: previsibilidade e longevidade**. Nova Odessa: Napoleão, 2011.

SHIRATORI L. N. et al. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. 2011; 23(2): 154-61, mai-ago.

TASKONAK, B.; BORGES, B. A.; MECHOLSKY, J. J.; ANUSAVICE, K. J.; MOORE, B. K.; YAN, J. The effects of viscoelastic parameters on residual stress development in a zirconia/glass bilayer dental ceramic. **Dent Mater**, v. 24, p. 1149-55, 2008.

VIGOLO, P.; FONZI, F. An in vitro evaluation of fit of zirconium-oxide-based ceramic fourunit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems, before and after porcelain firing cycles and after glaze cycles. **J Prosthodont**, v. 17, p. 621-6, 2008.