

## **CLASSIFICAÇÃO, PROPRIEDADES E CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS DOS SISTEMAS CERÂMICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

*CLASSIFICATION, PROPERTIES AND CLINICAL CONSIDERATIONS SYSTEMS CERAMI: LITERATURE REVIEW*

Bianca Borba Carvalho<sup>1</sup>

Nayara Carras de Almeida Rosa<sup>1</sup>

Alfredo Júlio Fernandes Neto<sup>2</sup>

Paulo César Simamoto Júnior<sup>3</sup>

Luana Cardoso Cabral<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduado, Faculdade de Odontologia, Centro de Ensino Superior Rezende & Potrich (Faculdade Morgana Potrich - FAMP). Mineiros – GO, Brasil.

<sup>2</sup> Professor da área de oclusão, prótese fixa e materiais dentários, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

<sup>3</sup> Professor da área de oclusão, prótese fixa e materiais dentários e Coordenador do programa de pós-graduação, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

<sup>4</sup> Professora da área de prótese fixa e materiais dentários, Faculdade de Odontologia, Centro de Ensino Superior Rezende & Potrich (Faculdade Morgana Potrich - FAMP). Mineiros – GO, Brasil. Doutoranda em Clínica Odontológica Integrada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

## RESUMO

A odontologia estética encontra-se em contínuo avanço e tem sido cada vez mais praticada nos últimos anos devido ao aumento da demanda por restaurações que buscam mimetizar as características do elemento dental. A cerâmica odontológica é um dos materiais restauradores de escolha para substituição da estrutura dental perdida por apresentar características ópticas e mecânicas semelhantes ao esmalte. Devido à essa alta demanda estética e com todo o processo evolutivo dos sistemas cerâmicos, torna-se imprescindível que o profissional saiba a correta indicação desse material. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura quanto aos diferentes sistemas cerâmicos e aplicação clínica, a fim de confirmar a hipótese que os sistemas cerâmicos apresentam diferentes propriedades e indicações. A revisão foi realizada por meio de uma busca bibliográfica no período de 2000 a 2015 nas bases de dados Pubmed, Scielo e Bireme. Os descritores utilizados foram: cerâmicas odontológicas, composição, sistemas cerâmicos e tipos de processamento desses sistemas. Foram incluídos ensaios clínicos e pesquisas laboratoriais. Artigo não disponibilizado na íntegra ou escrito em outro idioma, exceto inglês e português foram excluídos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 16 artigos. Conclui-se que há uma versatilidade de sistemas cerâmicos e que as indicações estão relacionadas com a composição e propriedades desse material.

**Palavras-Chave:** Sistemas cerâmicos, cerâmicas odontológicas, estética.

## ABSTRACT

Cosmetic dentistry is continually advancing and has been increasingly practiced in recent years due to increased demand for restorations that mimic the characteristics of the dental element. The dental ceramics is one of the restorative material of choice for replacing lost tooth structure by presenting optical and mechanical characteristics similar to enamel. Due to this high aesthetic demands and the entire evolutionary process of ceramic systems, it is essential that the professional knows the correct indication of this material. In this context, the objective of this study was to review the literature about the different ceramic systems and clinical applications in order to confirm the hypothesis that the ceramic systems have different properties and indications. The review was conducted through a literature search for the period 2000-2015 in Pubmed, Scielo and Bireme databases. The descriptors used were: dental ceramics, composition, ceramic systems and types of processing. Clinical trials and laboratory research were included. Articles not available in full or written in languages other than English and Portuguese were excluded. After application of the inclusion and exclusion criteria were selected 16 articles. Concluded that there is a versatility of ceramic systems and the indications are related to the composition and properties of this material.

**Keywords:** ceramic systems, dental ceramics, aesthetics.

## INTRODUÇÃO

A odontologia estética encontra-se em contínuo avanço e tem sido cada vez mais praticada nos últimos anos <sup>[1,2]</sup> devido ao aumento da demanda por restaurações que buscam mimetizar as características dos componentes do elemento dental como a dentina e o esmalte <sup>[3,4]</sup>.

A cerâmica odontológica é conhecida por ser um material de aparência semelhante ao dente natural, devido sua adequada propriedade óptica e durabilidade química <sup>[5,6,7,8]</sup>. Por definição, cerâmica é um composto inorgânico com propriedades tipicamente não metálicas, constituída por oxigênio e um ou mais elementos metálicos ou semimetálicos, utilizados para confeccionar toda ou parte da prótese. Além disso, possui propriedades químicas, mecânicas, físicas e térmicas que as distinguem de outros materiais, tais como metais e resinas acrílicas <sup>[9]</sup>.

Esse material restaurador é caracterizado por duas fases: uma fase vítrea, que está relacionada com a viscosidade, expansão térmica e propriedades ópticas como a translucidez, e a fase cristalina (Fig. 1) relacionada com as propriedades mecânicas como a dureza <sup>[10]</sup>.

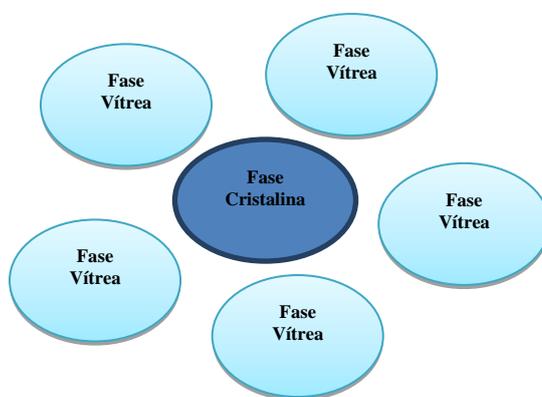


Figura 1: Diferentes fases das Cerâmicas Odontológicas

A longevidade das restaurações está diretamente relacionada a alguns fatores como: as propriedades mecânicas do sistema de escolha, os danos causados pelos métodos de processamento, as cargas cíclicas às quais o material é submetido quando em função, o correto preparo coronário e a escolha do agente de cimentação <sup>[11]</sup>. De maneira geral, as taxas de

sobrevivência global das restaurações totalmente cerâmicas variam entre 88 a 100% após 2 anos em função, e entre 84 a 97% após 5 a 14 anos em função <sup>[12]</sup>.

Devido à alta demanda estética e com todo o processo evolutivo dos sistemas cerâmicos, torna-se imprescindível que o profissional saiba a correta indicação desse material bem como os fatores que influenciam a longevidade e previsibilidade.

Nesse contexto, o trabalho objetivou revisar na literatura os diferentes sistemas cerâmicos e sua aplicação clínica bem como os tipos de processamento a fim de confirmar a hipótese que os sistemas cerâmicos apresentam diferentes propriedades e indicações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As estratégias de busca foram obtidas por meio do dicionário da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) utilizando as bases de dados do Pubmed, Scielo e Bireme com os seguintes descritores: cerâmicas odontológicas, composição, sistemas cerâmicos e tipos de processamento. O período analisado foi entre 2000 a 2015.

Para o levantamento bibliográfico foram incluídos ensaios clínicos e ensaios laboratoriais que abordassem os diferentes tipos dos sistemas cerâmicos. Artigos não disponibilizados, casos clínicos e aqueles publicados em outros idiomas, exceto o inglês e português, foram excluídos da revisão.

## REVISÃO DA LITERATURA

### Histórico

A cerâmica odontológica, tradicionalmente conhecida por porcelana odontológica ou simplesmente porcelana, é um dos assuntos em evolução dentro da ciência e tecnologia dos materiais dentários. Esse material foi introduzido na odontologia em 1774, pelo químico Alexis Duchateau com auxílio Nicholas Dubois de Chemant, na tentativa de substituir dentes de marfim da prótese por cerâmica, devido à durabilidade e resistência ao manchamento e a abrasão deste

material quando utilizado em utensílios domésticos <sup>[3]</sup>. Em 1888 Charles Henry Land, dentista em Detroit, após vários experimentos projetou e patenteou um critério de manuseio de restaurações inlays cerâmicas, manipulados sobre uma lâmina de platina. Embora tenha apresentado sucesso, as técnicas não estavam totalmente dominadas e esclarecidas <sup>[13]</sup>. Com a criação do forno elétrico em 1894, e da porcelana de baixa fusão em 1898, Land enfim teve a chance de realizar a construção de coroas totalmente cerâmicas sobre uma lâmina de platina <sup>[12]</sup>. Apenas em 1903 as cerâmicas entraram para a odontologia com a finalidade restauradora, utilizada em coroas totais como uma opção de tratamento reabilitador <sup>[13]</sup>. Diante desta evolução, no fim do século XX, diversos sistemas inovadores foram introduzidos no mercado, a fim de proporcionar a confecção de restaurações cerâmicas livres de metal. A partir de então, vários sistemas cerâmicos foram desenvolvidos, com o intuito de melhorar as propriedades físicas e mecânicas do material <sup>[8]</sup>.

## **Classificação dos sistemas cerâmicos**

As cerâmicas odontológicas podem ser categorizadas em três grandes grupos: cerâmicas predominantemente vítreas (feldspáticas), parcialmente vítreas (reforçada por leucita ou dissilicato de lítio) e cerâmicas policristalinas (alumina e zircônia) <sup>[12]</sup>.

## **Cerâmicas Feldspáticas**

As cerâmicas feldspáticas foram as primeiras a serem utilizadas na odontologia apresentando como característica a translucidez e ausência de potencial corrosivo <sup>[13]</sup>. É composta por feldspato de potássio e pequenas adições de quartzo, sendo que em altas temperaturas, o feldspato decompõe-se numa fase vítrea com estrutura amorfa e numa fase cristalina constituída de leucita <sup>[14]</sup>. Vidro, opacificadores e pigmentos são adicionados para controlar a fusão, temperatura de sinterização, coeficiente de expansão térmica e solubilidade <sup>[15]</sup>. No entanto, apesar de apresentar elevada dureza, é um material extremamente friável, ou seja, apresenta limitada capacidade de dissipação de tensões, levando a fratura do material <sup>[16]</sup>. Devido a essas características, a associação desse sistema cerâmico ao metal veio superar a principal limitação quanto ao uso em dentes posteriores e em próteses parciais fixas: a sua falta de resistência à tração e cisalhamento <sup>[17]</sup>. Outra possibilidade na tentativa de aumentar a resistência

desse sistema cerâmico e apresentar um mimetismo semelhante ao elemento dental foi a incorporação maior de matriz cristalina. A partir desse processo, foram introduzidas no mercado, as cerâmicas reforçadas com leucita, dissilicato de lítio, alumina e zircônia. Devido à presença desses óxidos, houve uma diminuição a propagação de trincar nas cerâmicas odontológicas quando submetidas a tensões, aumentando assim sua resistência <sup>[18]</sup>. Ademais, as cerâmicas fedspáticas são indicadas para restaurações de inlay, onlay, laminados cerâmicos <sup>[19]</sup> e coroas totais quando associadas ao metal <sup>[20]</sup>.

## **Cerâmicas Reforçadas por Dissilicato de Lítio**

Dentre os sistemas cerâmicos livres de metal, o dissilicato de lítio (Sistema IPS emax Press) tem sido muito utilizado em diferentes tipos de próteses. Esse material consiste basicamente em uma subestrutura de vidro a base de dissilicato de lítio 60%, com um recobrimento à base de fluorapatita. Esse sistema possui um alto padrão estético, devido ao índice de refração de luz semelhante ao esmalte dental, sem interferência significativa de translucidez, permitindo a possibilidade de reproduzir a naturalidade da estrutura dentária <sup>[21]</sup>. O dissilicato de lítio é indicado para confecção de restaurações inlay, onlay, overlay e facetas laminadas <sup>[22]</sup>.

## **Cerâmicas Reforçadas por Leucita**

Com os avanços nas formulações das cerâmicas odontológicas, foram produzidos os materiais cerâmicos reforçados pelo aumento na quantidade de cristais de leucita, fortalecendo mecanicamente a estrutura do sistema cerâmico. Essas cerâmicas comercialmente são denominadas de IPS Empress Esthetic e apresentam quantidade de leucita que variam de 35-55%. As cerâmicas reforçadas por leucita são indicadas para confecção de inlays, onlays, facetas, laminados e coroas unitárias anteriores e posteriores <sup>[23]</sup>.

## **Cerâmicas Reforçadas por Alumina**

O óxido de alumínio foi também utilizado para desenvolvimento de sistema cerâmico policristalino com alto conteúdo de alumina pura (99,9%), densamente compactada e sintetizada.

O grande conteúdo de alumina empregado nesse sistema faz com que ele apresente resistência à flexão e excelente biocompatibilidade. Cerâmicas policristalinas reforçadas por alumina são indicadas para a confecção de infraestruturas para coroas unitárias anteriores e posteriores, além de infraestruturas de próteses parciais fixas de três elementos com extensão até o 1º molar. Apesar das excelentes propriedades mecânicas verificadas neste sistema cerâmico, existem limitações na sua utilização para fixação adesiva, pois os tratamentos de superfície convencionais podem não ser efetivos nessas cerâmicas devido ao reduzido conteúdo vítreo presente nelas (0,01%). Desta forma, os tratamentos de superfície alternativos, como o jato com partículas diamantadas, fazem-se necessário como forma de se obter adesão favorável às cerâmicas policristalinas [17].

As cerâmicas policristalinas reforçadas por alumina são indicadas para a confecção de infraestruturas para coroas unitárias anteriores e posteriores, além de infraestruturas de próteses parciais fixas e dentes com alto valor e opacidade [17].

## **Cerâmicas Reforçadas por Zircônia**

A zircônia vem conquistando uma ampla utilização como alternativa às infraestruturas protéticas metálicas, devido às suas propriedades mecânicas, alta capacidade estética, estimada longevidade clínica, radiopacidade e biocompatibilidade [24]. É indicada para confecção de infraestruturas de coroas, próteses fixas, pilares e próteses sobre implantes.

## **Tipos de Processamento**

Os sistemas cerâmicos podem ser categorizados de acordo com a forma de processamento empregada para confecção da restauração indireta. Os diferentes tipos de processamento são: estratificação, infiltração de vidro, injeção/prensagem e fresagem/usinagem.

A técnica da estratificação consiste na aplicação da cerâmica com diferentes opacidades e saturações de cor em camadas consecutivas por meio da condensação. Esta forma de processamento ainda é a mais utilizada nos laboratórios de prótese, sendo utilizada principalmente na aplicação de cerâmicas feldspáticas [17].

No método de processamento por meio da infiltração em vidro, a infraestrutura cerâmica composta apenas pela fase cristalina é esculpida em um troquéis por meio da técnica do pó e

líquido. Em seguida, por meio da técnica de infiltração de vidro, uma matriz vítrea é inserida e sinterizada sobre a estrutura ainda porosa, com a posterior remoção dos excessos de vidro, o que resulta em uma infraestrutura finalizada. Esse tipo de processamento é utilizado para as cerâmicas reforçadas por alumina ou zircônia [8].

O método de prensagem baseia-se na técnica da cera perdida, em que um padrão de cera ou resina acrílica com a característica da restauração é incluído em revestimento refratário e, em seguida, é eliminado em forno com alta temperatura [17]. Esse sistema simplificou o problema de contração durante a queima da cerâmica, comum para as feldspáticas, devido à alta pressão de injeção da cerâmica no molde em alta temperatura [8].

A usinagem ou fresagem é um processamento na qual os materiais cerâmicos são produzidos pelos fabricantes na forma de blocos cerâmicos, que pode estar no estado não sinterizado, parcialmente sinterizado ou completamente sinterizado. Esta técnica também é conhecida como CAD-CAM (Computer-Aided Design e Computer-Aided Manufacturing) e é composta por três equipamentos fundamentais: sistema de leitura da preparação dentária (scanning), software de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM). Após efetuada a digitalização do preparo dental, a imagem é transferida para um programa de desenho assistido por computador, pelo qual o operador pode então desenhar de forma virtual a estrutura protética. Se necessário, pode ser realizado um enceramento, que é posteriormente digitalizado e transferido para o software. Nesta fase, definem-se as linhas de acabamento, o espaçamento e a espessura da restauração a maquinar. Após a escolha do material, os blocos pré-fabricados são, então, submetidos a um processo subtrativo de fresagem segundo o número de eixos (3 a 6 eixos), dependendo do sistema em questão. Para finalizar a estrutura, são requeridos, além da prova de inserção, o polimento e a individualização das estruturas. Uma das grandes vantagens da utilização desses sistemas é a possibilidade de trabalhar com materiais muito resistentes, como a zircônia, que, quanto à fabricação manual, é bastante limitada. [25].

## CONCLUSÃO

Desta forma, conclui-se que há uma versatilidade de sistemas cerâmicos e que as indicações estão relacionadas com a composição e propriedades desse material.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1- Pereira VM. O estatuto moderno da estética. *Aisthe*. 2011; 5(8):103-19.
- 2- Giuriato JB. Estética em odontologia: percepções de acadêmicos de odontologia e pacientes. São Paulo. 2014.
- 3- Amoroso AP, Ferreira MB, Torcato LB, Pellizzerr EP, Mazarro JVQ, Gennari Filho H. Cerâmicas odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. *Rev Odontol de Araçatuba*. 2012; 33(2):19-25.
- 4- Higashi C, Gomes JC, Kina S, De Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. In: Miyashita E. *Odontologia estética: planejamento e técnica*. 2006; (7):139-54.
- 5- Cardoso PC; Decurcio RA; Pacheco AFR; Fonseca RB; Facetas x coroas cerâmicas: a odontologia conservadora elimina as coroas cerâmicas. *Clín Int J Braz Dent*. 2011; 7(3):320-30.
- 6- Conceição EN, Sphor AM. Fundamentos dos sistemas cerâmicos. *Artmed*. 2005; 8:199-217.
- 7- Guerra CMF, Neves CAF, Almeida ECB, Valones MAA, Guimarães RP. *Int J Dent*. 2007; 6(3):90-5.
- 8- Carvalho RLA, Faria JCB, Carvalho RF, Cruz FLG, Goyata FR. Sistemas cerâmicos livres de metal. *Int J Dent*. 2012; 11(1):55-65.
- 9- Martins LM, Lorenzoni FC, Farias BC, Lopes LDS, Bonfante G, Rubo JH. O comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. *Cerâmica* 56. 2010; 148-55.
- 10- Gomes EA, Assunção WG, Rocha EP, Santos PH. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *Cerâmica* 54. 2008; 319-25.
- 11- Anusavice KJ. *Materiais dentários*. Phillips. 2005; 11(21):619-77.
- 12- Della Bona A, Shen C, Anusavice KJ. *Dent. Mater*. 2004; 20:338.

13- Rolim RMA, Sarmiento HR, Branco ACL, Campos F, Pereira SMB, Souza ROA. Desempenho clínico de restaurações cerâmicas livres de metal: revisão da literatura. Rev Bras Ciên Saúde. 2013; 17(2):309-18.

14- Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. Aust Dent J. 2011; 56(1):84-96.

15- Gonzalez MR, Ritto FP, Lacerda RAS, Sampaio HR, Monnerat AF, Pinto BD. Falhas em restaurações com facetas laminadas: uma revisão de literatura de 20 anos. Rev Bras Odontol. 2012; 69(1):43-8.

16- Kina S. Protocolo clínico para utilização de uma nova cerâmica vítrea reforçada por leucita. R Dental Press Estét. 2005; 2(4):23-67.

17- Borges GA, Sophr AM, de Goes MF, Sobrinho LC, Chen DCN. Effect of etching and airborne particle abrasion the microstructure of different dental ceramics. J Prosthet Dent. 2003; 89(5):497-88.

18- Graig RG, Powers JM. Materiais dentários restauradores. Santos. 2004; 11(18):551-74.

19- Giordano R. A comparsion of all-ceramic restorative systems: Part 2. Gen Dent. 2000; 48(38):43-5.

20- Garcia LFR, Consani S, Cruz PC, De Souza FCPP. Análise crítica do histórico e desenvolvimento das cerâmicas odontológicas. Rev Gaúcha Odontol. 2011; 59:67-73.

21- Raposo LHA, Davi LR, Simamoto Júnior PC, Neves FD, Soares PV, Sinamomoto VRN, et al. Restaurações totalmente cerâmicas: características, aplicações clínicas e longevidade. Pro – odonto prótese e dentística. Ciclo 6, 2:09-74.

22- Figueiredo Filho BP. Análise da resistência flexural e microdureza de dois sistemas de cerâmica aluminizada infiltrada por vidro. Rev bras odontol. 2012; 69(2):148-53.

23- Lawson NC, Burgess JO. Dental ceramics: a current review. Compend Contin Educ Dent. 2014; 35(3):161-6.

24- Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EAA. New classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. Int J Prosthodont. 2015; 28(3):227-35.

25- Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. Al ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (fdps). A systematic review of the survival and complication rates. Part 1: single crowns (scs). Dent Mater. 2015; 31(6):624-39.

26- Soares PV, Zeola LF, Souza PG, Pereira FA, Milito GA, Machado AC. Reabilitação estética do sorriso com facetas cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio. Revista Odontol Bras Central. 2012; 21(58):538-43.

27- Romão Junior W, Oliveira, FR. Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações. Consciência e saúde. 2007; 6(1):117-25.

28- Guerra CMF, Neves CAF, Almeida ECB, Valones MAA, Guimarães RP. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. Int J Dent. 2007; 6(3):90-5.

29- Mattei FP; Alexandre P; Chain MC; Estado da arte das cerâmicas odontológicas. Full Dent Sci. 2011; 2(5):84-91.

30- Correia ARM, Sampaio Fernandes JCA, Cardoso JAP, Leal da Silva CFC. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. Rev de Odontol da UNESP. 2006; 35(2):183-89.