

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FABIANA CRISTINA SILVA ALVES

THAYANA VIDAL ARANTES

**SISTEMAS CERÂMICOS METAL FREE: SUA EVOLUÇÃO E
UTILIZAÇÃO NA PRÓTESE FIXA**

VOLTA REDONDA

2018

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**SISTEMAS CERÂMICOS METAL FREE: SUA EVOLUÇÃO E
UTILIZAÇÃO NA PRÓTESE FIXA**

Artigo científico apresentado ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Alunas: FabianaCristina Silva Alves
Thayana Vidal Arantes

Orientador: Cláudio Luís de Melo Silva

Coorientador: Rodrigo Xavier de Freitas

VOLTA REDONDA

2018

A474s Alves, Fabiana Cristina Silva
Sistemas cerâmicos metal free: sua evolução e utilização na
prótese fixa. / Fabiana Cristina Silva Alves; Thayana Vidal Arantes. –
Volta Redonda: UniFOA, 2018.

33 p. II.

Orientador(a): Claudio Luis de Melo Silva

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2018.

1. Odontologia - TCC. 2. Metal-free. 3. Cerâmicas odontológicas. I. Silva, Claudio Luis de Melo. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617.6



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: Sistemas cerâmicos metal free: sua evolução e utilização na prótese fixa.

Elaborado por: Fabiana Cristina Silva Alves
Thayana Vidal Arantes

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Banca Avaliadora:

.....
Professor Doutor Cláudio Luís de Melo Silva

.....
Professora Mestre Rodrigo Xavier de Freitas

.....
Professora Doutora Tereza Cristina Favieri de Melo

DEDICATÓRIA

Aos nossos pais, irmãs, familiares, namorados, professores e amigos que de muitas formas nos ajudaram e incentivaram para que fosse possível a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por nos dar forças para correr atrás dos nossos objetivos e nas horas em que precisamos, restaurando nossa alma.

Aos nossos pais, cujos amores cegos e cúmplices sempre nos incentivaram para a realização dos nossos trabalhos.

As nossas irmãs e amigas, obrigada pelo tempo dedicado nas horas em que precisamos de ajuda.

Aos nossos namorados, nossa gratidão, pois sempre nos incentivaram nos momentos de dificuldade na realização dos nossos trabalhos, tendo paciência e colaborando para a conclusão deste.

À banca examinadora, por colaborar com o nosso aprendizado neste trabalho, bem como na elaboração e apresentação do mesmo.

À Faculdade de Odontologia da UniFOA, por ter sido fundamental para a nossa formação intelectual e acadêmica.

EPÍGRAFE

*“Frequentemente é necessário ter mais coragem
para ousar fazer certo do que temer fazer errado.”*

(Abraham Lincoln).

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas cerâmicos existentes no mercado atualmente, visando sua utilização na odontologia, composição e principais características. A cerâmica odontológica é conhecida pela sua excelência estética em reproduzir artificialmente dentes naturais. Nos últimos anos, novos sistemas cerâmicos, com melhores propriedades mecânicas têm sido introduzidos no mercado, visando melhorar a resistência mecânica e rigidez estrutural. Desta forma, as restaurações cerâmicas livres de metal, de acordo com as indicações clínicas, vêm substituindo cada vez mais as tradicionais restaurações metalocerâmicas, devido, principalmente, a capacidade estética das mesmas. Os materiais mais utilizados e que oferecem bons resultados tanto estéticos quanto funcionais, tais como biocompatibilidade e adaptações, são aqueles que, cada vez mais, se aproximam de ligas áuricas – óxido de alumínio, óxido de zircônio, leucita e dissilicato de lítio. Conclui-se que cada sistema cerâmico possui suas indicações específicas e também suas contra-indicações. As cerâmicas feldspáticas são mais estéticas, porém menos resistentes. As cerâmicas reforçadas por leucita e a base de dissilicato de lítio, além de características estéticas, possuem boas propriedades mecânicas. As cerâmicas a base de zircônia tetragonal parcialmente estabilizada por ítrio (YTZP) apresentam alta resistência mecânica, boa biocompatibilidade, elevada resistência a fratura, possuindo baixo módulo de elasticidade e menor estética. Os sistemas CAD/CAM são hábeis em produzir restaurações de alta qualidade, tanto em relação a resistência mecânica quanto a adaptação marginal e estética. A desvantagem citada sobre esta tecnologia refere-se ao seu alto custo.

Palavras-chave: Metal-free; Cerâmicas odontológicas; Prótese dentária.

ABSTRACT

The purpose of this work is to carry out a review of the literature on ceramic systems in the market today, aiming its use in dentistry, composition and main characteristics. Dental ceramics are known for their aesthetic excellence in artificially reproducing natural teeth. In recent years, new ceramic systems with better mechanical properties have been introduced to improve mechanical strength and structural rigidity. In this way, metal-free ceramic restorations, according to clinical indications, have been increasingly replacing traditional metal-ceramic, mainly due to the aesthetic capacity of the restorations. The most widely used materials that offer good aesthetic and functional results, such as biocompatibility and adaptations, are those that are increasingly approaching auric alloys - aluminum oxide, zirconium oxide, leucite and lithium disilicate. It is concluded that each ceramic system has its specific indications and also its contraindications. Feldspathic ceramics are more aesthetic, but less resistant. Leucite-reinforced ceramics and lithium disilicate base, as well as aesthetic characteristics, have good mechanical properties. The ceramics based on tetragonal zirconia partially stabilized by yttrium (YTZP) have high mechanical strength, good biocompatibility, high fracture resistance, low modulus of elasticity and low esthetics. CAD / CAM systems are skilled at producing high quality restorations, both in terms of mechanical strength and marginal and aesthetic adaptation. The disadvantage cited about this technology refers to its high cost.

Keywords: Metal-free; Dental ceramics; Dental prosthesis.

LISTA DE SIGLAS

Al_2O_3	Óxido de Alumínio
bar	Unidade de Pressão
CAD/CAM	Desenho assistido por computador/Manufatura assistida por computador
CaO	Óxido de Cálcio
KAlSi_2O_6	Leucita
K_2O	Óxido de Potássio
$\text{K}_2\text{O}.\text{Al}_2\text{O}_3.6\text{SiO}_2$	Feldspato de Potássio
Li_2O	Óxido de Lítio
Na_2O	Óxido de Sódio
O	Oxigênio
PPF	Prótese Parcial Fixa
Si	Silício
SiO_2	Quartzo
SiO_4	Óxido de Silício
YTZP	Zircônia tetragonal parcialmente estabilizada por Ítrio
ZrO_2	Óxido de Zircônia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 DESENVOLVIMENTO DAS CERÂMICAS.....	14
2.1 Classificação das cerâmicas dentárias.....	15
2.1.1 Cerâmicas Feldspáticas.....	15
2.1.2 Cerâmicas aluminizadas	15
2.1.3 Cerâmicas à base de Zircônia.....	18
2.1.4 Cerâmicas à base de Dissilicato de Lítio.....	19
2.1.5 Sistema CAD CAM	22
3 CONCLUSÃO.....	24
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
5 ANEXO.....	29

1 INTRODUÇÃO

O padrão de beleza universal, imposto pela sociedade moderna, faz com que os pacientes busquem cada vez mais um sorriso perfeito. A aparência estética dos dentes apresenta grande importância no convívio social diário e na melhora da autoestima das pessoas. Em virtude disso, a odontologia estética vem ganhando cada vez mais destaque dentro do contexto geral da Odontologia (MAINIERI, 2012).

A cerâmica odontológica é um material dentário com grande utilização em odontologia, sendo utilizada na fabricação de dentes, coroas, pontes, facetas, inlays, onlays, overlays, pinos e núcleos intra-canais e até próteses sobre implantes. Apresenta incomparáveis características, tais como estabilidade química, alta resistência à compressão, estética excelente e biocompatibilidade com baixa adesão de biofilme. Além disso, os sistemas cerâmicos também exibem diversas propriedades físicas com valores muito semelhantes aos do esmalte dentário, beneficiando bastante o prognóstico das restaurações cerâmicas (BONA, 2009).

Por muitos anos, as restaurações metalocerâmicas constituíam a única opção estética para reabilitações, apresentando excelentes qualidades mecânicas, como alta resistência e longa sobrevivência ao meio bucal. Entretanto, suas deficiências referentes à estética, motivaram o desenvolvimento de restaurações puramente em cerâmica. Porém, era preciso que os novos sistemas cerâmicos desenvolvidos possuíssem resistência adequada, para que fosse possível conciliar a estética com o restabelecimento da função (CHRISTENSEN, 2008; PEIXOTO; AKAKI, 2008; FASBINDER *et al.*, 2010; BERNARDES *et al.*, 2012; CARVALHO *et al.*, 2012).

Sendo assim, após o uso constante das coroas metalocerâmicas, a porcelana da infraestrutura das coroas Metal Free foi reforçada com alumina, leucita e zircônia, o que gerou um aumento significativo da resistência flexural e da resistência à fratura das cerâmicas, permitindo assim a sua utilização (GARBELLOTO *et al.*, 2010; GARCIA *et al.*, 2011).

Em 1903, Charles Henry Land introduziu uma das formas mais estéticas para reconstrução dentária, as chamadas coroas de jaqueta cerâmica. Com qualidades

estéticas óticas, estas coroas são fabricadas com porcelanas feldspáticas que infelizmente, devido a baixa resistência, limitam sua indicação em situações de pequeno stress oclusal. Devido a esse fato, no início da década de 70, foi desenvolvida uma solução mais resistente, no caso, uma infraestrutura metálica de reforço sob a cerâmica, a conhecida prótese metalocerâmica (KINA, 2005).

Dessa forma, ao longo dos anos, vem se estudando alternativas para o fortalecimento das estruturas cerâmicas convencionais, através da incorporação de substâncias, principalmente óxidos, com o objetivo de minimizar o risco de fraturas e outros insucessos, sem a necessidade de utilização de subestruturas metálicas (KINA, 2005).

A translucidez da infraestrutura é uma das principais características dos sistemas cerâmicos, pois quanto mais translúcido for o mesmo, mais adequada será sua indicação para a solução de casos que apresentam extrema exigência estética. Entretanto, a translucidez e a resistência são 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 se tornam mais opacos (LINDGREN *et al.*, 2008; MATINLINNA *et al.*, 2011).

Dentre as cerâmicas estéticas, a porcelana feldspática, a de leucita e de dissilicato de lítio apresentam qualidades óticas favoráveis, sendo, assim, indicadas em situações de maiores exigências estéticas (LOSS *et al.*, 2012).

Já as cerâmicas com infraestrutura de alumina e zircônia, exibem maior resistência e estabilidade mecânica, sendo 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 execução das restaurações cerâmicas livres de metal tem sido popularizada e a demanda aumentou consideravelmente entre os dentistas e nos laboratórios de próteses. Isto é consequência do aprimoramento das propriedades físicas das cerâmicas odontológicas, melhoria e estabelecimento das técnicas

adesivas e o aperfeiçoamento dos dentistas (GUESS; STAPPERT, 2008; FONSECA, 2008).

As restaurações de cerâmica pura apresentam vantagens como estética, biocompatibilidade, durabilidade e capacidade de resistir a condições orais por um longo tempo sem apresentar alterações clinicamente significativas (ATTIA; KERN, 2004).

Devido a essas características, estas cerâmicas vêm sendo cada vez mais utilizadas na Odontologia, tanto em dentes anteriores como em posteriores (KANO; CALDAS, 2012).

Visto isso, o objetivo do presente trabalho foi, através da revisão da literatura, realizar um estudo sobre a utilização das cerâmicas odontológicas, sua composição, e enfatizar as principais características dos sistemas cerâmicos atuais, como as cerâmicas feldspáticas, reforçadas por leucita, aluminizadas, a base de dissilicato de lítio, a base de zircônia e o sistema CAD CAM.

2 DESENVOLVIMENTO DAS CERÂMICAS

A cerâmica é o material restaurador na prótese fixa de eleição em função da estética, da biocompatibilidade e da longevidade clínica. Desde o surgimento do primeiro dente de porcelana até os dias de hoje, o avanço tecnológico proporcionou o desenvolvimento de vários sistemas cerâmicos na odontologia. Estes novos sistemas tentam superar as características de fragilidade e baixa tenacidade à fratura dos materiais cerâmicos que limitaram a sua utilização.

O desenvolvimento de novos conceitos quanto ao uso universal das cerâmicas odontológicas só foi possível com a introdução de alternativas mecanicamente viáveis e recursos estéticos compatíveis com o elemento dentário a ser reproduzido. O aumento da resistência mecânica foi possível com o aumento da fase cristalina, interceptando a fratura com grãos coalescentes que, em contrapartida, diminuem a translucidez da peça protética. As porcelanas odontológicas; como exemplo as feldspáticas, por possuírem uma fase vítrea proporcionalmente maior do que a fase cristalina; conseguem reproduzir nuances de translucidez do esmalte de forma mais complexa e natural. Contudo, as policristalinas ao ganharem resistência pelo aumento do número e uniformidade dos cristais, perderam a naturalidade, tornando-se inerentemente opacas. Coadjuvar os dois tipos de cerâmica é a chave para o sucesso estético e mecânico (CUNHA *et al*, 2013; SILVA *et al*, 2014).

As cerâmicas odontológicas são caracterizadas por duas fases: uma fase cristalina circundada por uma fase vítrea, sendo compostas por elementos metálicos (alumínio, cálcio, lítio, magnésio, potássio, sódio, lantânio, estanho, titânio e zircônio) e substâncias não metálicas (silício, boro, flúor e oxigênio). Composta por uma cadeia básica de óxido de silício (SiO_4), a proporção Si:O presente na matriz vítrea é o que se relaciona com a viscosidade com a expansão térmica da porcelana. Já a quantidade e a natureza da fase cristalina ditam as propriedades mecânicas e ópticas (DELLA BONA, 2009).

Atualmente, tem-se a disposição, diversos tipos de sistemas cerâmicos, que, após laboriosos estudos e testes, proporcionam qualidades mecânicas e ópticas diferenciadas (MAINIERI, 2012).

2.1 Classificação das cerâmicas dentárias

Por terem diferentes aplicações e atenderem diversas demandas, as cerâmicas odontológicas foram classificadas quanto a: (1) composição (feldspáticas, alumina pura, zircônia pura, vidro de sílica, cerâmica vítrea a base de leucita e cerâmica vítrea a base de lítio); (2) temperatura de queima (alta, média e baixa fusão); (3) resistência à fratura; (4) translucidez (opaca, translúcida e transparente); (5) abrasividade; (6) uso e indicação (anteriores, posteriores, próteses unitárias, facetas, próteses fixas); (7) sensibilidade à ácidos (ácido sensíveis e ácido resistentes); (8) microestrutura (vítrea, cristalina e cristalina vítrea); ou (9) método de processamento (condensação, prensagem, infiltração, fundição, torneamento e sinterização) (ANUSAVICE, 2005).

2.1.1 Cerâmicas Feldspáticas

As cerâmicas feldspáticas foram as primeiras a serem utilizadas em Odontologia, e são ainda hoje muito utilizadas devido à sua estética (FIORINI, 2004).

A cerâmica feldspática é definida como um vidro composto por feldspato de potássio ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) e pequenas adições de quartzo (SiO_2), sendo que em altas temperaturas, o feldspato decompõe-se numa fase vítrea com estrutura amorfa e numa fase cristalina constituída de leucita ($KAlSi_3O_8$) (SAKAGUCHI, POWERS, 2012).

Pode ser classificada de acordo com sua temperatura de fusão em: porcelana de alta fusão ($>1300\text{ }^\circ\text{C}$), média fusão ($1101\text{-}1300\text{ }^\circ\text{C}$), baixa fusão ($850\text{-}1100\text{ }^\circ\text{C}$) e ultrabaixa fusão ($650\text{-}850\text{ }^\circ\text{C}$) (GOMES *et al.*, 2008).

Nas cerâmicas de baixa e ultra baixa fusão podem ser encontradas frações reduzidas de Al_2O_3 e maiores concentrações de CaO , K_2O , Li_2O e Na_2O (ANUSAVICE, 2013).

As cerâmicas feldspáticas foram as pioneiras a serem confeccionadas em alta fusão, onde através da associação com as lâminas de platina constituíam as coroas metalocerâmicas. Devido à qualidade estética que apresentam, as coroas puras de porcelanas feldspáticas foram utilizadas por longa data, entretanto, a sua baixa resistência limita a sua indicação para coroas unitárias anteriores em situações de pequena carga oclusal (FIORINI, 2004).

Esta cerâmica pode ser utilizada para confecção de restaurações parciais ou totais, e para o recobrimento de estruturas metálicas ou outras cerâmicas. As cerâmicas feldspáticas podem ser confeccionadas por diversas técnicas, sendo a técnica da estratificação convencional a mais comum. Esta técnica permite a caracterização artesanal e consiste na mistura de pó e líquido da cerâmica feldspática, que será aplicada em camadas e depois sinterizada (VALANDRO, BOTTINO, 2009).

No caso do recobrimento de infra-estrutura à base de zircônia, as cerâmicas feldspáticas melhoram a qualidade estética da prótese, oferecendo propriedades como a translucidez e resistência à corrosão (BARIZON *et al.*, 2014).

Apresentam aceitável durabilidade e resistência, porém podem produzir falhas como lascamento e fraturas prematuras em casos de pacientes com parafunções, como o bruxismo (RUEDA *et al.*, 2015).

A leucita é um mineral silicato-potássio-alumínio com elevado coeficiente de expansão térmica que funciona como reforço permitindo maior resistência flexural ao material cerâmico o que permite a utilização destas cerâmicas também em trabalhos puramente cerâmicos. No início dos anos 90, surgiu no mercado uma cerâmica feldspática reforçada por cristais de leucita (40 a 50%) denominada Empress I (Ivoclar), indicada para coroas unitárias anteriores e posteriores, inlays, onlays e facetas laminadas. A resistência à flexão está entre 90 e 180 MPa. Avaliações clínicas longitudinais de 4 a 7 anos evidenciaram de 90 a 98% de sucesso clínico (AMOROSO *et al.*, 2012).

Surgiu assim um novo sistemas cerâmico denominado IPS Empress II (Ivoclar – Vivadent), apresentando resistência flexural de aproximadamente 400 MPa. Assim as cerâmicas de dissilicato de lítio, além de serem indicadas para

inlays, onlays, coroas unitárias e facetas laminadas, também passaram a ser indicadas para próteses fixas de três elementos anteriores até segundo pré-molar (AMOROSO *et al.*, 2012).

2.1.2 Cerâmicas aluminizadas

As cerâmicas aluminizadas surgiram para tentar aumentar a resistência relativamente baixa das porcelanas feldspáticas. São cerâmicas reforçadas por alumina, que incorporam cerca de 40 a 50% de cristais de alumínio em relação as cerâmicas anteriores. Essa adição de partículas de alumínio resultou no aumento da resistência do material de 120 a 180MPa, aproximadamente o dobro da resistência da cerâmica feldspática (GUERRA *et al.*, 2007).

As cerâmicas aluminizadas são compostas, principalmente, por infiltrados de vidro e partículas de alumina, isso as torna mais resistentes que as porcelanas feldspáticas e mais estéticas quando comparadas às metalocerâmicas (BALDASSIER *et al.*, 2011).

Por não conterem fase vítrea, são cerâmicas que não são sensíveis ao condicionamento ácido (SILVIA, 2013).

Com o objetivo de criar uma cerâmica que alcançasse as propriedades das próteses metalocerâmicas e a adaptação marginal obtida com as coroas em liga de ouro, surgem as cerâmicas aluminizadas infiltradas de vidro com alto teor de alumina. A primeira marca comercializada foi o In-Ceram® (Vita) introduzida por Sadoun em 1985 (GUERRA *et al.*, 2007).

Para solucionar o problema da transmissão de luz que prejudica a estética o óxido de alumínio foi substituído por óxido de magnésio (In-Ceram Spinell®). A melhor translucidez destes materiais deve-se ao seu baixo índice de refração quando comparado à alumina, bem como à cristalinidade deste composto, conferindo-lhes propriedades óticas satisfatórias. Porém, esta cerâmica apresenta menor resistência à flexão (350 MPa) quando comparada à porcelana aluminizada infiltrada por vidro (450 MPa) devido à incorporação do magnésio (GUERRA *et al.*, 2007).

A adição de óxidos surgiu nas cerâmicas com o intuito de melhorar ainda mais a resistência, onde a incorporação da zircônia, resultou num aumento significativo da resistência à flexão, conferindo um dos maiores valores de tenacidade entre os materiais cerâmicos, porém conduziu a um sistema altamente opaco, como no sistema InCeram Zircônia que apresenta uma mistura de aproximadamente 69% de óxido de alumina (Al_2O_3) com 31% de óxido de zircônio (ZrO_2) (AMOROSO et al., 2012).

As cerâmicas enriquecidas com zircônio tem indicação para a confecção de próteses parciais fixas de três elementos, na região posterior e são atualmente consideradas como a melhor opção para infraestruturas de próteses parciais fixas metal-free de maior extensão e para a realização de coroas unitárias 20 (GUERRA et al., 2007).

2.1.3 Cerâmicas à base de Zircônia

A zircônia é um polimorfo cristalino existente em três formas: monoclinica, tetragonal e cúbica. 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 (tetragonal/cúbica) resultará normalmente na reversão para a fase monoclinica. A adição de ítrio produz a zircônia tetragonal parcialmente 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).

As cerâmicas reforçadas por óxido de zircônio têm indicações clínicas variando de restaurações parciais unitárias, como inlays, onlays e overlays, às próteses parciais fixas (PPF) com até quatro elementos, tanto anteriores como posteriores. As infraestruturas de PPFs em zircônia apresentam taxas de sobrevida similares às com infraestrutura metálica, sendo, portanto, uma excelente opção de substituição, principalmente, se tratando de áreas estéticas (CARVALHO et al., 2012).

A zircônia, comercialmente, é apresentada na forma de blocos, e as restaurações dentárias de zircônia são confeccionadas por subtração, a partir da fresagem destes blocos, que ocorre 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).

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).

Mais recentemente surgiu a cerâmica a base de zircônia tetragonal parcialmente estabilizada por ítrio (Y-TZP) que surge como uma nova geração de cerâmicas dentárias que demonstram maior versatilidade devido às suas boas propriedades mecânicas, estética, biocompatibilidade, além de proporcionarem elevada resistência à fratura e de possuírem baixo módulo de elasticidade. A adição de óxido de ítrio ao zircônio tem o objetivo de diminuir e controlar a expansão de volume e também de estabilizar o zircônio na fase tetragonal em altas temperaturas (AMOROSO *et al.*, 2012).

Com o aumento da resistência mecânica, estes tipos de cerâmicas são mais recomendadas para confecção de abutments comparativamente às cerâmicas ricas em alumina. Devido a sua alta resistência flexural, o dióxido de zircônio estabilizado por ítrio (Y-TZP) pode ser indicado para confecção de barras de prótese, infraestrutura de reabilitações protéticas de grande extensão no entanto devem ser respeitados os requisitos físico-mecânicos do material bem como os seus princípios técnicos, como por exemplo, o planeamento de conectores com no mínimo 4mm de espessura (AMOROSO *et al.*, 2012).

2.1.4 Cerâmicas à base de Dissilicato de Lítio

Para melhorar as propriedades mecânicas de algumas cerâmicas, são acrescentadas partículas de carga. As partículas podem ser cristalinas ou formadas por vidros com temperatura de fusão maiores que a da matriz. Na sua maioria, a

matriz vítrea que é dissolvida por ácidos, proporcionando a formação de micro porosidades na superfície, e conseqüentemente melhoram a retenção dos trabalhos protéticos. As partículas podem ser adicionadas durante a fabricação, na forma de pós, ou precipitadas na forma de cristais durante a formação da massa vítrea. Neste último caso, são chamadas de cerâmicas vitrificadas (TASKONAK; SERTGÖZ, 2006).

A cristalização controlada do vidro resulta na formação de cristais finos, dispersos homogeneamente na fase vítrea. O tamanho e o número de cristais formados são controlados pela temperatura e pelo tempo do tratamento térmico. As propriedades mecânicas das cerâmicas vitrificadas são influenciadas pelas seguintes características: tamanho das partículas da fase cristalina, fração do volume da fase cristalina, resistência adesiva interfacial entre as fases, diferenças nos módulos elásticos e diferenças na expansão térmica (VAN NOORT, 2004).

Essas vitrocerâmicas apresentam um aumento de sua resistência conseguido pela eliminação dos defeitos de superfície, o que aumenta a tenacidade à fratura, e isso é conseguido pela cimentação adesiva. A união adesiva diminui os defeitos de superfície internos na restauração cerâmica, reduzindo, assim, seu potencial à fratura. Porém sua resistência resulta efetivamente da união entre a restauração e o preparo, atuando como um sistema de deformação elástica contínua. Os vidroceramizados representam um grupo de material que possui matiz, saturação, valor e translucidez muito parecidos com os da dentina humana, o que o torna um material altamente estético. Sua resistência permite ser indicada para diversos casos de reabilitação oral. São materiais altamente favoráveis à cimentação adesiva, por sofrerem condicionamento ácido, além de possibilitar a união pelo silano (KINA; BRUGERA, 2008).

No início dos anos 90, a técnica de cera perdida foi introduzida como um método de processamento inovador para restaurações de cerâmica pura. Assim, a moldagem pela injeção a quente sob pressão, utiliza um padrão em cera de infraestrutura ou da peça protética a ser produzida, a qual é incluída em um molde refratário. Este refratário é inserido no interior de um forno convencional para eliminar a cera, pré-aquecido a 700°C, durante 30 min. Dessa forma, cria-se um espaço para o seu preenchimento subsequente com a vitrocerâmica. Ainda neste

forno, a pastilha de cerâmica de dissilicato de lítio, é posicionada na abertura do refratário, juntamente com o cursor de alumina. Este conjunto, (refratário, cerâmica, cursor de alumina) é inserido no interior do forno desenvolvido para a técnica, o qual introduz a cerâmica por meio de fluxo viscoso. A temperatura inicial é de 700°C, com taxa de aquecimento de 60°C/min, com temperatura final de 920°C para a injeção da cerâmica, mantendo tempo de injeção por 20 min à pressão de 5 bar (CONRAD; SEONG; PRESUN, 2007).

A cerâmica a base de dissilicato de lítio IPS e.max press apresenta duas fases cristalinas e uma fase vítrea em sua composição. A fase cristalina principal é formada por cristais alongados de dissilicato de lítio e a segunda fase é composta por ortofosfato de lítio. A matriz vítrea envolve ambas as fases cristalinas. A microestrutura do dissilicato de lítio é bastante interessante para aplicação como material restaurador dentário, devido à sua considerável resistência à fratura. O aumento da fração cristalina torna o material mais tenaz, pois a morfologia dos grãos de dissilicato de lítio cristalizado faz com que o caminho a ser percorrido pela trinca seja aumentado, dificultando ou até barrando sua propagação. O IPS e.max Press é uma cerâmica a base de dissilicato de lítio, com resistência a flexão de 440 MPa e apresenta diferentes níveis de translucidez para o material de infraestrutura. Este material é indicado para a confecção de incrustações, coroas unitárias anteriores e posteriores, e também para pontes fixas de até três elementos na região anterior. Esta mesma cerâmica foi recentemente apresentada com a configuração em blocos que são processados com tecnologia CAD/CAM (DELLA; BONA ; ANUSAVICE, 2002; KERN; SASSE; WOLFART, 2012; FERNANDES *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2011; SCHULTHEIS *et al.*, 2012).

Além dessas características estéticas, o dissilicato de lítio também apresenta boas propriedades mecânicas. As coroas de dissilicato de lítio apresentam alta durabilidade e uma abrasão da dentição antagonista compatível com dentes naturais. Como implicações clínicas desse trabalho, as coroas de óxido de zircônio e de dissilicato de lítio são um meio clinicamente aceitável de tratar dentes que necessitam de restaurações totais. Estudos avaliando o efeito da fadiga sobre a taxa de sobrevivência de próteses fixas de três elementos, verificaram que os valores de resistência a flexão do dissilicato de lítio foram compatíveis com os resultados das metalocerâmicas, e parecem ser uma alternativa viável para o tratamento de prótese

fixa posterior de três elementos, mostrando confiabilidade nestes materiais (SILVA *et al.*, 2011; SCHULTHEIS *et al.*, 2012; KERN; SASSE; WOLFART, 2012).

Para a cerâmica de dissilicato de lítio, diversos tratamentos de superfície foram propostos. As restaurações protéticas realizadas com a cerâmica e.max Press possui resistência suficiente para serem cimentadas com cimentos convencionais. Por outro lado, sua fase vítrea também pode ser modificada por condicionadores químicos. Alguns estudos realizaram o tratamento de superfície desta cerâmica com jateamento de óxido de alumínio, com partículas de sílica, associação entre os jateamentos, condicionamento com ácido fluorídrico, associação de condicionamento com ácido fluorídrico e jateamentos e concluíram que o condicionamento com ácido fluorídrico foi efetivo para uma boa resistência de união, produzindo melhores irregularidades (NAGAI *et al.*, 2005; KIYAN *et al.*, 2007; PANAHI; REZAI; AHMADIAN, 2008).

2.1.5 Sistema CAD CAM

A tecnologia CAD/CAM foi inserida na odontologia como uma aposta promissora, possibilitando a fabricação de restaurações totalmente cerâmicas sem o comprometimento da resistência mecânica (TORRES *et al.*, 2009; CARVALHO *et al.*, 2012; BERNARDES *et al.*, 2012; MIYAZAKI *et al.*, 2009).

Os objetivos principais dessa tecnologia são a automatização de um processo manual de modo a obter material de elevada qualidade, padronizar processos de fabricação e reduzir os custos de produção. Esse sistema, aliado ao desenvolvimento de novas cerâmicas, possibilitou a otimização da produção de estruturas protéticas (CORREIA *et al.*, 2006; TOGNOLLI *et al.*, 2012).

Este sistema tem sido utilizado na Odontologia principalmente na produção de coroas, próteses parciais fixas e facetas. Os sistemas CAD-CAM apresentam basicamente três fases: 1) aquisição dos dados informativos sobre a morfologia dos preparos chamada de escaneamento (ótica, mecânica ou laser); 2) um Software para elaboração dos dados obtidos e para as aplicações do procedimento de fresagem; 3) uma máquina automática, que seguindo as informações do software, produz a peça a partir dos blocos do material desejado. (LIU, 2005; GIANNETOPOULOS *et al.*, 2010).

O uso da tecnologia CAD/CAM também é uma importante ferramenta na construção das próteses sobreimplantes, pois facilita o processo, diminui o tempo de trabalho, melhora a adaptação e a passividade e proporciona volume uniforme de porcelana (MIYAZAKI *et al.*, 2009; ELIAS; SANTOS, 2010).

Atualmente, os sistemas CAD/CAM com scanners para captura de imagens sem contato e em três dimensões, transformam o sistema de fresagem de cerâmicas de alta resistência em um processo preciso e confiável. Esta tecnologia tem dado considerável impulso à difusão e evolução do uso de cerâmicas em infraestruturas de próteses fixas (MARTINS *et al.*, 2010).

Os sistemas CAD/CAM estão inseridos permanentemente na odontologia, devido às suas vantagens e a ausência de desvantagens significativas. Atualmente, a desvantagem mais citada é relacionada ao seu alto custo. (MOURA; SANTOS, 2015).

3 CONCLUSÃO

A Odontologia dispõe atualmente de uma diversidade de sistemas cerâmicos com elevadas propriedades mecânicas e estéticas. Através do estudo realizado no presente trabalho, pode-se concluir que:

- Cada sistema cerâmico possui suas indicações específicas e também suas contra-indicações.
- As cerâmicas feldspáticas são, dentre todas, as mais estéticas, porém menos resistentes.
- As cerâmicas reforçadas por leucita e a base de dissilicato de lítio, além de características estéticas, possuem boas propriedades mecânicas. O dissilicato de lítio apresenta alta durabilidade e abrasão da dentição antagonista compatível com dentes naturais.
- As cerâmicas a base de zircônia tetragonal parcialmente estabilizada por ítrio (YTZP) apresentam alta resistência mecânica, boa biocompatibilidade, elevada resistência a fratura, possuindo baixo módulo de elasticidade e menor estética.
- Os sistemas CAD/CAM são hábeis em produzir restaurações de alta qualidade, tanto em relação a resistência mecânica quanto a adaptação marginal e estética. A desvantagem citada sobre esta tecnologia refere-se ao seu alto custo.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUSAVISE , K . J. **Materiais dentários**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.

AMOROSO, A. P. *et al.* Cerâmicas Odontológicas: Propriedades, Indicações e Considerações Clínicas. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.33, n.2, p. 19-25, Julho/Dezembro, 2012.

ATTIA, A.; KERN, M. Influence of cyclic loading and luting agents on the fracture load of two all-ceramic crown systems. **J.Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v. 96, no. 6, p. 551-556, Dec. 2004.

BALDASSIER, M.; ZHANG, Y.; THOMPSON, V.P.; REKOW, E.D.; STAPPERT, C.F.J. Reliability and failure modes of implant-supported zirconium-oxide fixed dental prostheses related to veneering techniques. **J Dent.** v . 7 , n . 39, p.98-489, jun. 2011.

BERNARDES, S. R. *et al.* Tecnologia CAD/CAM aplicada a próteses dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. Revisão crítica da literatura. **ILAPEO**. v. 6, n. 1, jan./mar., 2012.

BONA, A. D. Adesão às cerâmicas: evidências científicas para o uso clínico. São Paulo: **Artes Médicas**, 2009.

BOTTINO, M.; QUINTAS, A.; MIYASHITA, E.; GIANNINI, V. Estética em reabilitação oral metal free. São Paulo: **Artes Médicas**; 200.

CARVALHO, R.L. A.; FARIA, J. C. B.; CARVALHO, R. F.; CRUZ, F.L. G.; GOYATÁ, F.R. Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão de literatura. **J Dent.** V.1, n.11, p.55-65, 2012.

CHRISTENSEN, G. J. In-Office CAD/CAM milling of restorations. The future:**JADA**. v. 139, n. 2, jan., 2008.

CORREIA, A.R. M.; SAMPAIO, J.C.A. F.; CARDOSO, J.A .P.; SILVA, C.F.C. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**,v. 35, n. 2, p. 183-89, 2006.

CUNHA, L.F.; COESTA, P.T.G.; ESCÓSSIA, J.R, J. *et al.* Interrelação Periodontia e Dentística Restauradora na lapidação de facetas cerâmicas. **Rev Dental Press Estét**, v. 1, n. 10, p.47-58, 2013.

DELLA, B. A. Adesão às cerâmicas: evidências científicas para o uso clínico. São Paulo: **Artes Médicas**; 2009.

DELLA, B. A.; ANUSAVICE, K. J. Microstructure, composition, and etching topography of dental ceramics. **The International journal of prosthodontics**, v. 15, n. 2, p. 159-67, 2002.

DENRY, I.; KELLY, J. R. State of the art of zirconia for dental applications. **Dent Mater**, v. 24, p. 299-307, 2008.

ELIAS, C. N.; SANTOS, C. dos. Próteses cerâmicas produzidas por usinagem CAD/CAM. **Rev. Implantinews**. v. 7, n. 3, p. 183, 2010.

FASBINDER, D. J. *et al.* A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: A two-year report. **JADA**. v. 141, n. 2, jun., 2010.

FIORINI, M. **Facetas de porcelana** [Monografia]. Florianópolis: Curso de Especialização em Dentística da Universidade Federal de Santa Catarina; 2004.

FONSECA, S. Odontologia estética: a arte da perfeição. In: KINA, S.; FERREIRA, A.G. Laminados cerâmicos. São Paulo: **Artes Médicas**, 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.; SOUZA, F. C. P. Critical analysis of the dental ceramics historical and development. **RGO- Rev Gaucha Odontol.**, v. 59, p. 67-73, 2011.

GIANNETOPOULOS, S.; VAN, N. R.; TSITROU, E. Evaluation of the marginal integrity of ceramic copings with different marginal angles using two different CAD/CAM systems. **J Dent**. Bristol, v. 38, n. 12, p. 980-986, 2010.

GOMES, E. A.; ASSUNÇÃO, W.G.; ROCHA, E.P.; SANTOS, P.H. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *Ceramic in dentistry: current situation*. **Cerâmica**. p.319-325, 2008.

GUERRA, C. M. F. *et al.* Estágio atual das cerâmicas odontológicas. **Int. J. Dent.**, Recife, v. 6, n. 3, p. 90-95, jul./set. 2007.

GUESS, P.C.; STAPPERT, C.F. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. **Dent Mater.**, v. 24, n. 6, jun. p. 804-813, 2008.

KANO, P.; CALDAS, D. B. M. Estética com estruturas monolíticas: cerâmica ips e.max press com técnica maquiada. In: ROMÃO, W. J.; BATTAGLINI, C.A.O. **Reabilitação estética: novas tendências**. Nova Odessa, SP: Napoleão, 2012.

KERN, M.; SASSE, M.; WOLFART, S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. **The Journal of the American Dental Association**, v. 143, n. 3, p. 234-40, 2012.

KINA, S.; BRUGERA, A. Invisível: restaurações estéticas cerâmicas. 2º Ed. Maringá: **Dental Press**, P- 419, 2008.

KINA, S. Cerâmicas dentárias. **Rev. Dental Press Estét**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 112-128, abr./maio/jun. 2005.

- KIYAN, V.H.; SARACENI, C.H.C.; SILVEIRA, B.L.; ARANHA, A.C.C.; EDUARDO, C.P. The influence of internal surface treatment on tensile bond strength for two ceramic systems. **Operative Dentistry**, v. 32, n. 5, p. 457-65, 2007.
- 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.
- LIU, P. R. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. **Compend. Cont. Edu. Dent.**, Jamesburg, v. 26, p. 507-16, 2005.
- 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.
- MAINIERI, V. C.; MAINIERI, E. T. Próteses Livres de metal (metal-free). In: PEDROSA, S. de F.; THADDEU FILHO, M.; BONFANTE, G. PRO-ODONTO: **Prótese**. Programa de Atualização em Prótese Odontológica. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- 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.
- MIRANDA, C. C. *et al.* Coroas totais de porcelana. Qual a melhor opção? In: LIMBERTE, M. S.; MONTENEGRO, J. R. **Estética do sorriso – arte e ciência**. São Paulo: Liv. Santos, 2003.
- MIYAZAKI, T. *et al.* A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. **Dent Mater J**. v. 28, n. 1. 2009.
- MOURA, R.B.B.; SANTOS, T.C. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM. **Rev Interd**. v. 8, n. 1, p. 220-226, jan. fev. mar. 2015.
- NAGAI, T.; KAWAMOTO, Y.; KAKEHASHI, Y.; MATSUMURA, H. Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resin-based luting agents. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, n. 8, p. 598-605, 2005.
- PANAH, F.G.; REZAI, S.M.; AHMADIAN, L. The influence of ceramic surface treatments on the micro-shear bond strength of composite resin to IPS Empress 2. **Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 5, p. 409-14, 2008.
- PEIXOTO, I. C. G.; AKAKI, E. Avaliação de próteses parciais fixas em cerâmica pura: uma revisão de literatura. **Arq bras odontol**. v. 4, n. 2, Minas Gerais, 2008.
- ROEDIGER, M.; GERSDORFF, N.; HUELS, A.; RINKE, S. Prospective evaluation of zirconia posterior fixed partial dentures: four-year clinical results. **Int J Prosthont.**, v. 23:p. 141-8, 2010.
- SCHULTHEIS, S.; STRUB, J.; GERDS, T.; GUESS, P. Monolithic and bi-layer CAD/CAM lithium–disilicate versus metal–ceramic fixed dental prostheses: Comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. **Clinical Oral Investigations**, p. 22, 2012.

SILVA, N.; THOMPSON, V.; BONECKER, G.; COELHO, P.; POWERS, J.; FARAH, J.; UPSHAW, J. Comparative reliability analyses of zirconium oxide and lithium disilicate restorations in vitro and in vivo. **The Journal of the American Dental Association**, v. 4, p. 142, 2011.

SILVA, W. *et al.* Laminados cerâmicos – relato de caso. **Full Dent Sci**, v.18, n.5, p. 54-246, 2014.

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

TASKONAK, B.; SERTGÖZ, A. Two-year clinical evaluation of lithia-disilicate-based all-ceramic crowns and fixed partial dentures. **Dental Materials**, v. 22, n. 11, p. 1008-13, 2006.

TOGNOLLI, D. *et al.* Computer assisted dentistry: using CAD/CAM technology to fabricate ceramic restorations. **Full dentistry Science**, v.3, n. 10, p. 198-205, jan.-mar, 2012.

TORRES, M.A.F. *et al.* CAD/CAM dental systems in implant dentistry: Update. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.**, v. 14, n. 3, p.141-145., mar, 2009.

VALANDRO, L. F.; BOTTINO, M.A. Cimentação adesiva de restaurações cerâmicas. In: Bottino MA, Faria R, Valandro LF. São Paulo: **Artes Médicas**; 2009.

VAN, N. R. Introdução aos materiais dentários. 2. ed. Porto Alegre: **Artmed**; 2004.

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.

5 ANEXO

Diretrizes para Autores

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções:

(1) Revisão - revisão crítica da literatura sobre temas relevantes (máximo de 8 laudas); (2) Artigos - resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de máximo de 15 laudas); (3) Notas - nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa (máximo de máximo de 3 laudas); (4) Resenhas - resenha crítica de livros científicos, publicado nos últimos dois anos (máximo de máximo de 1 lauda); (5) Cartas - crítica a artigo publicado em fascículo anterior do Cadernos UniFOA (máximo de 1 lauda); (6) O limite máximo de laudas refere-se ao texto e às referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações).

Obs.: Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.

Apresentação do Texto:

Serão aceitas contribuições em português ou inglês. O original deve ser submetido eletronicamente, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12, folha A4 com as seguintes margens: superior e esquerda (3 cm); inferior e direita (2 cm). Para entrelinhas, deve-se aplicar espaçamento de 1,5 cm. Deve ser enviado com uma página de rosto, onde constarão: título completo (no idioma original e em inglês), sem nome(s) do(s) autor(es) e sem sua(s) respectiva(s) instituição(ões). Esses dados devem ser inseridos durante a submissão diretamente no formulário do sistema, no passo "3. INCLUSÃO DE METADADOS", onde há um botão "Incluir autor". Isto permitirá que sejam incluídos os coautores do trabalho. Deve-se informar no campo "Instituição/Afiliação" a instituição ou afiliação do autor ou coautor.

Ilustrações: além de inseridas no texto, tabelas, figuras, gráficos deverão ser enviados em alta qualidade, coloridas e/ou diferentes tons de cinza e/ou hachuras. Por questões de custo, as imagens serão impressas em tons de cinza, mas a versão online conterá imagens coloridas. O Envio deverá ser feito separadamente no passo

"4. TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES", no formato do programa em que foram gerados (Excel, jpg, png, etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis. O número de tabelas e/ou figuras deverá ser mantido ao mínimo (máximo de 7 tabelas e/ou figuras).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas à seção Resenha, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 1.500 caracteres (com espaços), ou 260 palavras, não deverão conter citações, parágrafos ou tópicos e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, em português e inglês.

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas nas disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão estar de acordo com as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. A demonstração desta adequação, incluindo apresentação do número do CAAE (*Certificado de Apresentação para Apreciação Ética*) deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo. Em caso de dúvida e em não havendo Comitê especializado na IES de origem, o(s) autor(res) pode(m) entrar em contato com coeps@foa.org.br (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos) para mais esclarecimentos.

Pesquisa envolvendo animais: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo animais deverão anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

Agradecimentos - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria devem

constar dos “Agradecimentos”, desde que haja permissão dos nomeados. Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Referências: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso.

Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es) e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Obs.: Apenas as obras citadas no corpo do texto devem aparecer nas referências.

Exemplos:

1 Livro:

MOREIRA FILHO, A. A. Relação médico paciente: teoria e prática. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed Editora Médica, 2005.

2 Capítulo de Livros

RIBEIRO, R. A.; CORRÊA, M. S. N. P.; COSTA, L. R. R. S. Tratamento pulpar em dentes decíduos. In: CORRÊA, M. S. N. P. Odontopediatria na primeira infância. 2. ed. São Paulo: Santos, 2005. p. 581-605.

3 Dissertação e Tese

EZEQUIEL, Oscarina da Silva. Avaliação da acarofauna do ecossistema domiciliar no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, Brasil. 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) –FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2000.

CUPOLILO, Sonia Maria Neumann. Reinfecção por *Leishmania L amazonensis* no modelo murino: um estudo histopatológico e imunohistoquímico. 2002. Tese (Doutorado em Patologia) - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

4 Artigos

ALVES, M. S.; RILEY, L. W.; MOREIRA, B. M. A case of severe pancreatitis complicated by *Raoultella planticola* infection. Journal of Medical Microbiology, Edinburgh, v. 56, p. 696-698, 2007. COOPER, C. W.; FALB, R. D. Surgical

adhesives. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 146, p. 214-224, 1968.

5 Documentos eletrônicos

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). Estimativa 2006: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 Ago. 2007.

Nota:

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima serão automaticamente rejeitados.
- Após o parecer dos avaliadores, o(s) autor(es) terão 15 dias corridos para efetuar as alterações, sugestões ou correções. O não cumprimento do prazo implicará no arquivamento automático do manuscrito.
- Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na Revista Cadernos UniFOA para verificar os detalhes de formatação.

Envio de manuscritos

Os artigos devem ser submetidos através do sistema de avaliação da revista, disponível em www.unifoa.edu.br/revistas, selecionando a revista desejada. O autor principal deve se cadastrar e submeter o trabalho, informando durante a submissão, sob sua responsabilidade, os dados completos de todos os coautores envolvidos no trabalho.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

2. Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.
3. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF. URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte de 12 pontos; emprega negrito em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto e não no final do documento na forma de anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
6. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.

Declaração de Direito Autoral

Declaração de Transferência de Direitos Autorais - Cadernos UniFOA como autor(es) do artigo abaixo intitulado, declaro(amos) que em caso de aceitação do artigo por parte da Revista Cadernos UniFOA, concordo(amos) que os direitos autorais e ele referentes se tornarão propriedade exclusiva desta revista, vedada qualquer produção, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei(emos) constar o agradecimento à Revista Cadernos UniFOA, e os créditos correspondentes. Declaro(emos) também que este artigo é original na sua forma e conteúdo, não tendo sido publicado em outro periódico, completo ou em parte, e certifico(amos) que não se encontra sob análise em qualquer outro veículo de comunicação científica.

O AUTOR desde já está ciente e de acordo que:

- A obra não poderá ser comercializada e sua contribuição não gerará ônus para a FOA/UniFOA;
- A obra será disponibilizada em formato digital no sítio eletrônico do UniFOA para pesquisas e *downloads* de forma gratuita;
- Todo o conteúdo é de total responsabilidade dos autores na sua forma e originalidade;

- Todas as imagens utilizadas (fotos, ilustrações, vetores e etc.) devem possuir autorização para uso;
- Que a obra não se encontra sob a análise em qualquer outro veículo de comunicação científica, caso contrário o Autor deverá justificar a submissão à Editora da FOA, que analisará o pedido, podendo ser autorizado ou não.

O AUTOR está ciente e de acordo que tem por obrigação solicitar a autorização expressa dos coautores da obra/artigo, bem como dos professores orientadores antes da submissão do mesmo, se obrigando inclusive a mencioná-los no corpo da obra, sob pena de responder exclusivamente pelos danos causados.