

LEYLANNE RIBEIRO BARROS LIMA

APLICAÇÕES DA ZIRCÔNIA NA REABILITAÇÃO ORAL SOBRE IMPLANTE

São Luís – MA

2021

LEYLANNE RIBEIRO BARROS LIMA

APLICAÇÕES DA ZIRCÔNIA NA REABILITAÇÃO ORAL SOBRE IMPLANTE

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós Graduação apresentado ao Instituto Pós Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Carneiro de Lucena Ferreira.

São Luís – MA

2021

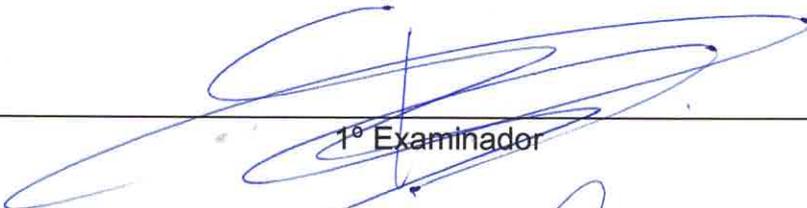


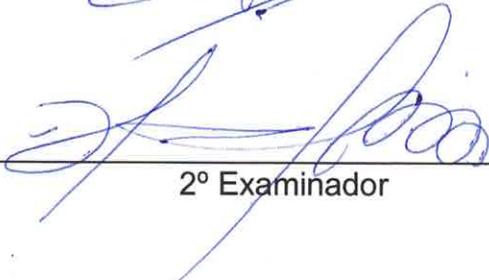
Monografia intitulada "Aplicação da zircônia na reabilitação oral sobre implante" de autoria da aluna Leylanne Ribeiro Barros Lima.

Aprovada em 24 / 05 / 2021 pela banca constituída dos seguintes professores:

Silvia C. de Lucena Ferreira

Profª. Dra. Silvia Carneiro de Lucena Ferreira
Orientadora


1º Examinador


2º Examinador

São Luís, 24 de Maio de 2021.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força, disposição e pelo discernimento concedido ao longo desse período.

À Minha Família que não mede esforços para meu crescimento Pessoal e Profissional. Obrigada pela compreensão, paciência, amor e todos os valores que vocês me ensinam.

À Minha Orientadora de Prótese Dentária, Prof^a. Dra. Sílvia Lucena, que despertou essa paixão pela Prótese. Teacher, você é exemplo de pessoa e Professora, uma inspiração que sempre soube me motivar para os estudos. É visível sua preocupação em dar sempre o melhor a seus alunos, buscando artigos atuais, técnicas novas e abordagens didáticas. Gratidão é pouco diante de tudo que compartilhou comigo, seu conhecimento e destreza em ensinar foi me transformando dia após dia. Mesmo nos momentos de “Modo Sílvia Ativado” (brincadeirainha). Sou muito orgulhosa e honrada em ser sua Aluna.

À Minha Prof^a. Ms. Mellyna Borba, a paixão pela “danada da Prótese” foi só aumentando conforme eu vivenciava os casos clínicos com a sua orientação, desde sua postura diante os pacientes à execução de cada tratamento. Não canso dizer o quanto é lindo e inspirador ver a senhora trabalhando. Prof^a, esses 30 meses de Curso me deram além do Título de Especialista, uma Mãe. Eu entrei para aprender mais da Odontologia e sai ganhando uma outra família. Obrigada por ser essa pessoa tão incrível.

Ao Meu Orientador de Implantodontia, Prof. Dr. Alberto Borba que desde o início do curso me acolheu com muito carinho e foi direcionando todo o passo a passo dessa Jornada. Prof, foi você que me fez ter a certeza da Especialização que escolhi, a sua dedicação em ensinar é contagiante. Sou imensamente grata por tudo que fizestes por mim, você foi meu professor, meu amigo, meu incentivador. Palavras faltam nesse momento, então eu prometo ser uma Profissional de Excelência me espelhando em você.

Ao Prof. Dr. Diogo Rubim, agradeço os muitos ensinamentos e as múltiplas sugestões que contribuíram para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do meu aprendizado. Prof, foram muitos casos desafiadores ao longo das clínicas, dias e mais dias de atendimentos incessantes, o cansaço era curado com aquelas doses de “humor” que só quem estava envolvido entende. Muito obrigada.

Por fim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente na conclusão de mais uma etapa de crescimento em minha vida.

“Estude e Vença”

Profº Gilberton Silva

RESUMO

Desde que começou a ser utilizada na Odontologia, a zircônia vem sendo aperfeiçoada e objeto de muitos estudos que têm demonstrado o excelente desempenho clínico deste material. Suas propriedades mecânicas, estéticas e biológicas proporcionam vantagens que superam a maioria dos materiais restauradores tradicionalmente utilizado, ampliando seu uso nas reabilitações protéticas, com grande crescimento dentro das reabilitações implantossuportadas. O objetivo do presente trabalho foi revisar a literatura sobre uso da zircônia na reabilitações sobre implante, suas aplicações, indicações e vantagens. Após a pesquisa, foram encontrados relatos do uso da zircônia na confecção tanto de implantes como dos componentes protéticos. Os trabalhos demonstram que o uso deste material em pilares promove resultados estético e biológico mais favoráveis, levando a uma melhor resposta dos tecidos moles. Por outro lado, o uso dos implantes de zircônia necessita de mais estudos complementares para assim consagrar o uso na rotina clínica. Assim, pode-se concluir que a soma da biocompatibilidade e características mecânicas da zircônia apresentam uso promissor nas reabilitações implantossuportadas.

PALAVRAS CHAVE: zircônia, prótese dentária, biocompatibilidade, implantodontia, tecnologia odontológica.

ABSTRACT

Since it began to be used in dentistry, zirconia has been improved and the subject of many studies that have demonstrated the excellent clinical performance of this material. Its mechanical, aesthetic and biological properties provide advantages that surpass most of the traditionally used restorative materials, expanding its use in prosthetic rehabilitation, with great growth within implant-supported rehabilitation. The aim of the present study was to review the literature on the use of zirconia in implant rehabilitation, its applications, indications and advantages. After the research, reports were found of the use of zirconia in the manufacture of both implants and prosthetic components. The studies show that the use of this material in pillars promotes more favorable aesthetic and biological results, leading to a better soft tissue response. On the other hand, the use of zirconia implants requires more complementary studies in order to establish use in the clinical routine. Thus, it can be concluded that the sum of the biocompatibility and mechanical characteristics of zirconia has promising use in implant-supported rehabilitation.

KEY WORDS: zirconia, dental prosthesis, biocompatibility, implantology, dental technology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	11
3 REVISÃO	12
3.1 Características da Zircônia.....	12
3.2 Procedimentos de Fabricação e Design.....	13
4 USO DA ZIRCÔNIA NA REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES	14
4.1 Implantes de Zircônia	14
4.2 Componentes de Zircônia.....	15
5 DISCUSSÃO	20
6 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários em titânio surgiram em 1986 como alternativa para reabilitar paciente parcial e totalmente edêntulos e o grande sucesso clínico ampliou significativamente suas indicações tornando-se a principal opção terapêutica para pacientes com ausência dentais. Parte desse sucesso deve-se a excelente biocompatibilidade e propriedades mecânicas bem documentadas do titânio, que é capaz de integrar-se ao osso circundante com altas taxas de sobrevida em restaurações fixas (REIS, *et al.*, 2019). Assim, esse material tornou-se o padrão para reabilitação em implantodontia por muitos anos, tanto no corpo do implante, como nos componentes a ele conectados (FREITAS, *et al.*, 2017).

Entretanto, se no início da implantodontia o sucesso era alcançado com a etapa da osseointegração, atualmente o aumento das demandas estéticas fez com que, além da capacidade de suportar carga funcional, a harmoniosa integração visual da coroa com os tecidos fosse fator fundamental de sucesso. Assim, novas técnicas e materiais foram desenvolvidos com o objetivo de entregar próteses cada vez mais naturais (FILHO, *et al.*, 2016).

O material que mais tem ampliado seu uso na odontologia é a zircônia (ZrO₂), um dióxido cerâmico policristalino do metal de transição zircônio (Zr). O interesse na utilização da zircônia como biomaterial odontológico partiu de sua boa estabilidade química e dimensional, resistência mecânica, dureza e um módulo de Young da mesma magnitude do aço inoxidável (ANDREIUOLO, *et al.*, 2011). Além de propriedades mecânicas consideráveis, este material tem propriedades biológicas vantajosas: baixo potencial de corrosão, baixa citotoxicidade e mínima adesão de bactérias (CHEN, *et al.*, 2016).

Essas características favoreceram a introdução da zircônia na implantodontia, tanto como material para os implantes como para os componentes protéticos e coroas dentais. Entre as aplicações mais recentes da zircônia na odontologia, incluem confecção de pilares protéticos (GUESS, *et al.*, 2010). Os pilares estéticos, como o pilar de zircônia, vêm suprir algumas limitações dos pilares metálicos cuja principal desvantagem é sua cor escura que pode criar uma aparência acinzentada nos tecidos moles peri-implantares (LINKEVICIUS, *et al.*, 2015), principalmente em pacientes com biótipo gengival fino (GOU, *et al.*, 2019).

O material de confecção do pilar também influencia na qualidade da ligação que ocorre entre a mucosa peri-implantar e o implante (FILHO, *et al.*, 2016) ou seja, na formação e aderência epitelial na região onde o pilar se conecta com o implante (CRUZ, *et al.*, 2010). Criar próteses com características biomiméticas e aparência próxima à natural encorajou pesquisadores e clínicos a definir protocolos que favorecem a preservação de tecidos e a

reconstrução peri-implantar, com o propósito de alcançar o objetivo final de uma prótese suportada sobre implantes em perfeita integração anatômica e biológica com os tecidos duros e moles naturais do paciente (LOBO, *et al.*, 2016).

Frente ao crescente uso da Zircônia na Odontologia, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura e discutir o uso da Zircônia na Reabilitação Dental Implantossuportada, com ênfase em Componentes Protético.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi baseada em pesquisa bibliográfica, utilizando como instrumento de pesquisa análise e interpretação de artigos e revistas. A revisão de literatura narrativa se deu a partir de pesquisas eletrônicas no período de Abril de 2020 à Março de 2021 com a seleção de títulos relacionados à biocompatibilidade, restaurações implanto-suportadas, características físicas, funcionais e biológicas da zircônia. As bases acessadas foram o Pubmed, Scielo e Medline com artigos em Inglês e Português publicados entre 2005 a 2020. A inclusão para o estudo iniciou-se com a seleção de termos: *zircônia*, *prótese dentária*, *biocompatibilidade*, *implantodontia*, *Ceramic abutment* e *Esthetic*. O total de artigos obtidos através dessa busca foram 60 (sessenta). Destes, 46 (quarenta e seis) artigos atenderam aos critérios de inclusão. Foram excluídos: artigos que não apresentem seu texto na íntegra, que estejam em outro idioma além destes dois, e que não tenha sua publicação realizada no período de tempo estabelecido.

3 REVISÃO

3.1 Características da Zircônia

A zircônia é conhecida desde os tempos antigos como uma pedra preciosa. O nome do metal, zircônio origina-se da palavra Árabe Zargon (dourado em cor) que é também originada da junção de duas palavras Persas Zar (ouro) e Gun (cor) (BISPO, Luciano 2015). Foi identificada pelo alemão químico Martin Heinrich Klaproth, em 1789. As matérias-primas da zircônia são os minerais de zircônio ($ZrSiO_4$) e baddelyite ($B-ZrO_2$). O termo zircônio, quando utilizado, refere-se ao metal, enquanto o termo zircônia refere-se à cerâmica de óxido de zircônia (ANDREIUOLO, *et al.*, 2011). Jons Jakob Berzelius em 1824 foi o primeiro a isolar o zircônio em uma forma impura (SIVARAMAN, *et al.*, 2017).

As diferentes fases de polimorfia da Zircônia dependem ou são moduladas pela temperatura. Esse material existe em três formas cristalinas, dependendo da temperatura e pressão ambiente: monoclinico (m), cúbico (c), e tetragonal (t). A zircônia pura é monoclinica à temperatura ambiente. Essa fase é estável até $1170^\circ C$. Acima dessa temperatura ela se transforma em tetragonal e, depois, na fase cúbica em $2370^\circ C$ (CHEN, *et al.*, 2016). Para a fase tetragonal existir na temperatura ambiente, depende da adição de agentes estabilizadores como cálcio (CaO), magnésio (MgO), cério (CeO₂) e ítrio (Y₂O₃). A zircônia tetragonal parcialmente estabilizada com ítrio (Y-TZP) é a combinação mais utilizada por garantir melhores propriedades mecânicas, maior tenacidade e dureza (HANAWA Takao, 2019).

Entre as cerâmicas policristalinas, a zircônia tetragonal policristalina estabilizada com ítria (Y-TZP) mostra desempenho superior entre as cerâmicas dentárias (SILVA, *et al.*, 2017). É um material cerâmico de alta resistência composto de partículas de óxido de zircônia (ZrO_2) e de óxido de ítrio (Y₂O₃). Esse óxido metálico bioinerte possui uma excelente resistência à corrosão e ao desgaste, módulo de elasticidade semelhante ao titânio, alta resistência à flexão (MPa 900-1,200), dureza (1,200 Vickers) e módulo de Weibull ($m=10-12$), alta resistência a fratura, alta radiopacidade, baixa condutividade térmica, cor semelhante à cor do dente, capacidade de ser usinada, transmissão de luz e uma boa biocompatibilidade (FREITAS, *et al.*, 2017).

Inicialmente, a zircônia foi usada em vários procedimentos cirúrgicos ortopédicos para a fabricação de cabeças esféricas para substituições totais de quadril (SIVARAMAN, *et al.*, 2017). Pelos bons resultados na Ortopedia Médica, há mais de 25 anos, a Odontologia vem explorando as propriedades físicas e químicas do dióxido de zircônia principalmente nas

reabilitações estéticas (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2012) tais como, Prótese Dental, Ortodontia, Implantodontia e mesmo Pediatria. O seu emprego aumentou significativamente também, em virtude do rápido desenvolvimento do design de fabricação assistida por computador auxiliado pela tecnologia CAD/CAM (JESUS, *et al.*, 2016).

3.2 Procedimentos de Fabricação e Design

Frente às propriedades mecânicas da zircônia, de dureza e resistência a flexão, o desenvolvimento de tecnologias adequadas foi condição indispensável para introdução e ampliação do seu uso na odontologia.

A tecnologia conhecida como Computer-aided Design (CAD) e Computer-aided Manufacturing (CAM) utiliza sistemas de computadores para coletar informações, criar designs e fabricar uma ampla gama de produtos. O primeiro sistema CAD/CAM para a odontologia disponível no mercado foi o Sistema CEREC, desenvolvido por Mormann e Brandestini. Atualmente existem várias marcas de sistemas CAD/CAM constituídos por diferentes tipos de scanners, softwares para processamento de dados e fresadoras (LIU, Perng-Ru 2005).

A evolução destes sistemas favoreceu o emprego da zircônia que requer esta tecnologia para a sua utilização na maioria dos trabalhos. A substituição de discos de moagem convencionais por uma variedade de pontas diamantadas resultou em um melhoramento da tecnologia de fresagem, facilitando a utilização de peças de zircônia e de outros materiais cerâmicos, que possuem excelentes capacidades de usinagem e uma boa resistência física (LIU, Perng-Ru 2005). A tecnologia CAD / CAM substituiu o trabalho intenso de enceramento, fundição e solda de estruturas acompanhadas de procedimentos laboratoriais convencionais (GUESS, *et al.*, 2010).

Atualmente as técnicas de usinagem por meio de design/fabricação assistida por computador (CAD/CAM) são mais utilizadas para o processamento de cerâmicas de zircônia (Y-TZP), tendo como suas principais técnicas de processamento a usinagem macia, que utiliza blocos de zircônia parcialmente sinterizados ou pré-sinterizados, e a usinagem dura, utilizando blocos de zircônia totalmente sinterizados (KOHORST *et al.*, 2011).

A usinagem macia é o método mais utilizado atualmente, baseado na usinagem de blocos de zircônia parcialmente sinterizados ou pré-sinterizadas por meio desta tecnologia. Estes blocos são usinados com um aumento de 20 a 30% e posteriormente são sinterizados a uma temperatura de aproximadamente 1500°C, sofrendo então, um encolhimento de 20 a 30%

durante este processo até alcançarem a sinterização final com adequada resistência. Os sistemas Cercon® (Dentsply Friadent, Mannheim, Alemanha), LAVA™ (3 M ESPE, Seefeld, Alemanha), Procera® (Nobel Biocare; Gotemburgo, Suécia), Etkon® (Straumann, Basileia, Suíça) e Cerec® (Sirona, Bensheim, Alemanha, IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Alemanha, Vita InCeramYZ Cubes, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) utilizam esta técnica (LI, *et al.*, 2014).

A usinagem dura envolve a conformação de um bloco de zircônia totalmente sinterizado diretamente na dimensão desejada resultando em um material com uma maior homogeneidade. As peças utilizadas para este tipo de fresagem normalmente sofrem a prensagem isostática a calor – HIP (high isostatic pressure). Os sistemas que utilizam este modo de preparo das peças de DC Zirkon (DCS Dental AG, Allschwil, Suíça) e Denzir (Decim AB, Skellefteå, Suécia) (GUESS, *et al.*, 2010).

Em virtude de suas características de grande resistência e dureza serem desfavoráveis para usinagens longas e o desgaste pesado das ferramentas de fresagem, a zircônia, muitas vezes não é usinada em um estado totalmente sinterizado, mas sim, em estado pré-sinterizado. (CONRAD, *et al.*, 2007).

4 Uso da Zircônia na Reabilitação Oral com Implantes

4.1 Implantes de Zircônia

Muitos conceitos clínicos em Implantodontia Oral mudaram, enquanto novos materiais biológicos foram desenvolvidos simultaneamente e novos conhecimentos mecânicos adquiridos (ANDRADE, *et al.*, 2016). Implantes de titânio demonstram excelente biocompatibilidade e oferecem inúmeras possibilidades de tratamento para melhorar a qualidade de vida. No entanto, o desenvolvimento de reações alérgicas indesejáveis, sensibilidade celular, formação de corrente galvânica e tonalidade cinza estética aumentaram as demandas por material de implante mais estético e biocompatível (SIVARAMAN, *et al.*, 2017), os materiais cerâmicos foram propostos como potenciais substitutos (CIONCA, *et al.*, 2016).

Foi somente em 1968 que o primeiro implante de cerâmica conhecido como implante Sigma (Sanhause, Incermed, Lausanne, Suíça) foi desenvolvido por Sandhaus. (SIVARAMAN, *et al.*, 2017). A primeira geração de implantes cerâmicos foi feita de óxido de alumínio (CIONCA, *et al.*, 2016), mas a baixa resistência à fratura e a fraca interface óssea ficaram

evidentes naqueles implantes cerâmicos, principalmente quando comparados aos de Ti (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2014). Estudos clínicos sobre esses implantes mostraram taxas de sobrevivência a longo prazo entre 65% e 92%, essa heterogeneidade dos resultados impediu o uso rotineiro desse tipo de implante (CIONCA, *et al.*, 2016).

Atualmente o material de escolha para implantes orais cerâmicos é a Y-TZP, apresentando uma resistência à flexão elevada de aproximadamente 1200MPa, um módulo de elasticidade inferior (200GPa) e resistência a fratura. Implantes Y-TZP podem osseointegrar com sucesso semelhante ao implante de titânio em condições de carga semelhantes (ALI *et al.*, 2014).

Um estudo em animais feito por Hoffmann *et al* (2008) mostrou que, a osseointegração inicial dos implantes de zircônia e titânio foi semelhante, com efeitos positivos na morfologia dos osteoblastos, na taxa de proliferação e na síntese de proteínas ósseas associadas. Dependendo do processo de tratamento de superfície, a biointegração pode agir pela química ou pelas irregularidades mecânicas, fator determinante na diferenciação e maturação celular (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2012).

Os primeiros implantes dentários com Y-TZP (95%ZrO₂+5%Y₂O₃) em humanos foram realizados a partir de 2001, com o monobloco *Vollzirkon1* (Z-SystemsAG, Konstanz, Alemanha). Em seguida, temos o desenvolvimento do *Vollzirkon2*, com tulipa mais ampla e rosca com nichos preparados, foi precursor do atual *Z-Look3* da Z-SystemsAG (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2014).

Implantes de zircônia podem ser fabricados em modelos de componente único e dois componentes (FREITAS, *et al.*, 2017). A grande maioria dos implantes de Zr é fabricada em uma só peça, para proporcionar maior resistência ao material. O monobloco cerâmico exige um posicionamento tridimensional na arcada dentária, com planejamento e habilidade profissional bastante precisos, além de não possibilitar a reversibilidade e precisar de protetor durante a osseointegração (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2012).

A técnica de instalação preconiza uso de protetores para o período de osseointegração, tendo como protocolo: três meses para a mandíbula e seis meses na maxila (HOCHSCHEIDT, *et al.*, 2014).

4.2 Componentes de Zircônia

Os implantes são interligados à restaurações protéticas através de componentes transmucoso, denominado pilar, que permite a transmissão de forças mastigatórias funcionais

e ao mesmo tempo protege os implantes do ambiente oral altamente contaminado. Isso é realizado pela formação de um selo biológico onde os tecidos moles aderem à superfície do pilar e, portanto, os tecidos duros e peri-implantares são protegidos de possíveis reabsorção (MARTÍN, *et al* 2017). A utilização de pilares de titânio tem sido considerada como padrão ouro para a reabilitação implantossuportada por sua estabilidade, biocompatibilidade e a simplicidade da sua técnica de manipulação (FILHO, *et al.*, 2016).

Sempre que possível, deve-se instalar o pilar protético no momento da cirurgia (One Abutment One Time) e deixar o tecido peri-implantar acomodar-se por pelo menos quatro meses sem reconexões (ANDRADE, *et al.*, 2016). Recomenda-se uma conexão estável do pilar com uma vedação que minimize micromovimentos, devido ao risco inerente de contaminação bacteriana, que pode levar à reabsorção óssea (GRACIS, *et al.*, 2020). O material de confecção do pilar influencia na qualidade da ligação que ocorre entre a mucosa peri-implantar e o implante (FILHO, *et al.*, 2016).

Componentes totalmente cerâmicos e personalizados mostraram uma tendência para melhores resultados estéticos em comparação com os metálicos e padronizados (MED DENT, *et al.*, 2020). Esses componentes criam um “selo biológico” no nível da plataforma, onde residem as fibras gengivais, o que favorece a estabilidade do tecido, duro e mole, apesar das múltiplas desconexões do pilar (GRACIS, *et al.*, 2020).

Resultados estéticos aprimorados na odontologia de implantes também se baseiam no comportamento óptico dos componentes protéticos suportados por implantes, que podem fornecer uma profundidade de translucidez essencial próxima à dos dentes naturais (LOPS, *et al.*, 2016). O uso de pilar de zircônia permite a dispersão de luz e personalização para cada caso individual. Isso cria um perfil de emergência que fornece cor, forma e simetria gengival semelhante a dentes naturais (RAMOS, *et al.*, 2018).

Os pilares de titânio (Ti) são comumente usados para restauração protética de implantes dentários. Em situações com mucosa peri-implantar fina, esse material brilha azul acinzentado, impedindo um resultado estético bem-sucedido (COSGAREA, *et al.*, 2015). Nesse sentido, a utilização de pilares personalizados com diferentes perfis de emergência é crucial para imitar a aparência dos dentes naturais (LOBO, *et al.*, 2017).

Devido às diferenças nas estruturas de metal e zircônia, as propriedades ópticas são diferentes. Os pilares metálicos levam à diminuição da dispersão da luz incidente e, portanto, proporcionam uma aparência mais escura. Já os materiais não metálicos, a dispersão da luz ocorre a partir da refração e transmissão da luz, tanto na interface quanto no interior do material (JIRAJARIYAVE, *et al.*, 2017).

Os pilares cerâmicos de alumina policristalina (CerAdapt; Nobel Biocare) foram os primeiros introduzidos no mercado em 1993 para serem utilizados em restaurações unitárias e próteses parciais fixas (SALLENAVE, *et al.*, 2016), são fabricados com Óxido de Alumínio densamente sinterizado. Atualmente, eles são fabricados, torneados e, posteriormente, sinterizados (CRUZ, *et al.*, 2010).

Esses pilares ofereciam características ópticas favoráveis, baixo potencial de corrosão, alta biocompatibilidade e baixa condução térmica. Entretanto, estudos demonstraram que, embora possuíssem sucesso clínico, essas conexões ainda se apresentavam mais frágeis quando comparadas às de titânio, o que era demonstrado pela ocorrência de fraturas no sistema (FILHO, *et al.*, 2016). É preciso ter cuidado durante a individualização dos pilares de alumina, já que uma redução excessiva, a fim de corrigir sua angulação, geralmente causa enfraquecimento das paredes axiais e pode resultar em fratura da estrutura (SALLENAVE, *et al.*, 2016). São contra indicação quando a altura for menor que 7 mm, a espessura das paredes axiais forem menor que 0,7 mm e o ângulo criado entre o implante e a superfície vestibular do pilar cerâmico deve ser abaixo de 30° (CRUZ, *et al.*, 2010).

Com a ampla difusão da Y-TZP na Odontologia e seu comprovado comportamento mecânico superior em relação às demais cerâmicas, o uso de pilares de alumina diminuiu significativamente (SALLENAVE, *et al.*, 2016).

Atualmente, todos os pilares cerâmicos são compostos por alumina, zircônia ou por associação desses materiais, sendo disponibilizados industrialmente como componentes pré-fabricados – passíveis de serem personalizados por desgaste – e personalizados, através dos sistemas CAD/CAM. São representantes desse sistema: Procera® (Nobel Biocare), Cerec® (Sirona) e Lava™ (3M ESPE) (FILHO, *et al.*, 2016).

Os pré fabricados possuem vantagens, como padronização e possibilidade de instalação do pilar definitivo mais precocemente. No entanto, apesar da forma anatômica, esses componentes nem sempre poderão fornecer as dimensões desejadas para o caso e/ou proporcionar contornos adequados aos tecidos moles. Dessa forma, os pilares personalizados são alternativas viáveis, pois são fabricados pelos técnicos, que usa como referência a anatomia tecidual específica da área a ser reabilitada (REIS, *et al.*, 2019).

A utilização de CAD/CAM parece ser um tratamento previsível com os melhores resultados estéticos na região anterior da maxila, pois desempenha um papel importante na instalação de implante e correções protéticas (JESUS, *et al.*, 2016). Podem ser feitos totalmente em zircônia (pilares de zircônia de uma peça ou monolítica) ou possuírem uma infraestrutura de titânio-link (pilares de duas peças ou híbridos) (REIS, *et al.*, 2019).

Frente aos casos de fraturas e desenvolvimento de novas técnicas, surgiu o pilar híbrido à base de titânio, com finalidade de agregar as vantagens dos pilares totalmente cerâmicos e metálicos, tanto na estética melhorada quanto para resultados mecanicamente estáveis. A inserção de uma infraestrutura de titânio ao pilar de zircônia substituindo a porção mais fraca do pilar de zircônia monolítica, aumentou significativamente a resistência à fratura deste pilar, levando-o a carga de fraturas próximas daquelas verificadas em pilares de titânio (REIS, *et al.*, 2019). A espessura mínima da parede dos pilares de zircônia não deve ser reduzida abaixo de 0,5 a 0,8 mm. Portanto, é importante colocar o implante em uma posição apropriada, com a angulação correta (GOU, *et al.*, 2019).

A confecção de pilares de implante com zircônia estabilizada com Ítria vem sendo estudada e comparada com outros sistemas disponíveis atualmente, apresentando não somente adequada estética, mas como também resistência suficiente para resistir aos esforços sofridos pelos dentes posteriores em função (LOPS *et al.*, 2013).

Os pilares de implante feitos de óxido de zircônia fornecem excelente resposta tecidual, estética superior e, podem ser personalizados para qualquer sistema de implante. A zircônia, nesses casos, permite um contato próximo do tecido das fibras e melhora a vedação biológica, favorecendo a estabilidade da margem gengival ao longo do tempo. A associação de um pilar de zircônia a uma área da mucosa peri-implantar corretamente projetada ajuda a obter suporte adequado para o perfil de emergência (ANDRADE, *et al.*, 2016).

A ligação do tecido conjuntivo aos componentes do implante é diferente da observado nos dentes. Em dentes naturais temos os tecidos periodontais, o cimento reveste a raiz até atingir o esmalte (ROMPEN, *et al.*, 2007) através de fibras dento-alveolares e dento-gengivais (ANDRADE, *et al.*, 2016). O complexo de tecidos moles peri-implantar que rodeiam o implante são paralelas à superfície do mesmo (CUNHA, *et al.*, 2013) e carece de fibras de Sharpey, oferecendo menos resistência à sondagem clínica e à penetração de biofilme (CHU, *et al.*, 2019). O grau de ligação dos tecidos moles ao redor do implante depende da ligação do tecido epitelial ao material dental (HU, *et al.*, 2019).

Em estudo de Daguano *et al.*, (2006) realizado *in vitro* e *in vivo*, monitorando e comparando a colonização bacteriana sobre superfícies de titânio e zircônia (YTZP), observou-se que, de maneira geral, a zircônia acumulou menos placa que o titânio. Esse estudo incluiu um experimento *in vivo* para investigar a colonização precoce do biofilme, película de saliva, força de remoção relacionada com o fluxo salivar, músculos e atividade mastigatória. Segundo o autor, a zircônia é um material propício para a fabricação de pilares para implantes com um baixo potencial de colonização bacteriana.

É amplamente aceito que os pilares de titânio e zircônia exibem excelente biocompatibilidade e estabilidade mecânica para a aplicação clínica (MED DENT, *et al.*, 2020). Contudo, pilares de cerâmica são mais fáceis de polir do que os pilares metálicos, o que pode reduzir bastante a colonização bacteriana e melhorar a adesão. (HU, *et al.*, 2019). Essas superfícies mais polidas, influencia diretamente nos comportamentos das células, proporcionando uma melhor adesão, através de ligação hemidesmosal à superfície da zircônia (LINKEVICIUS, *et al.*, 2017). Este pode ser a razão pela qual os pilares metálicos apresentam uma perda óssea marginal mais alta do que pilares de cerâmica (HU, *et al.*, 2019).

É necessário definir os parâmetros protéticos ideais - anatômicos, funcionais e estéticos antes de qualquer cirurgia, incluindo extração, remoção do implante, reconstrução ou implantação. Essa filosofia de colaboração é baseada em uma abordagem interdisciplinar (ANDRADE, *et al.*, 2016).

5 DISCUSSÃO

O aumento da aplicação da cerâmica de Y-TZP na área odontológica deve-se aos constantes estudos que mostra o melhor do desempenho mecânico e biológico deste material. Ficaram evidentes as propriedades físicas e químicas da zircônia, considerada a melhor cerâmica para o uso odontológico. Devido sua grande biocompatibilidade a elegem como forte candidata para aplicações protéticas ou mesmo nos implantes dentários.

A eficiência dos implantes de zircônia é visto pelas taxas de sobrevivências, Hochscheid *et al.*, (2012) numa revisão bibliográfica sobre os implantes dentários de zircônia de única peça em humanos, apontaram 14 estudos publicados entre 2004 e 2012 mostrando resultados de 84,4 a 100% de sobrevida nos tempos que variaram de três meses a cinco anos. Sivaraman *et al.*, (2017) afirma que às falhas estão relacionadas a sobrecarga mecânica, considerada uma das principais razões para a fratura do implante, implantes de zircônia com diâmetro menor ou igual a 3,25 mm não são recomendados para uso clínico. O desenho da rosca do implante desempenha um papel crítico na iniciação e propagação de trincas. Já Cionca, *et al.*, (2016) ressalta que a falha técnica resultante da fratura do material é uma questão delicada e um fator crítico para a usabilidade e aceitação na prática diária. Enfatizando que há espaço para mais progresso técnico dos sistemas de implantes de zircônia atualmente disponíveis.

Outra vantagem dos materiais cerâmicos de Zr é a baixa adesividade bacteriana confirmado por estudos de Martin *et al.*, (2017) Van Brakel *et al.*, (2011) Jirajariyavej *et al.*, (2017) e os demais autores. Nos pilares protéticos demonstrou uma redução significativa de bactérias patogênicas, baixa adsorção e despolarização da placa, com diminuição na reabsorção óssea; fatores fundamentais na preservação da saúde peri-implantar, e diretamente relacionados à longevidade das reabilitações. Linkevicius *et al.*, (2015) verificou que as superfícies de Zr polidas fornecem melhor adesão às células epiteliais em comparação com o Ti criando um “selo biológico” no nível da plataforma.

A seleção do pilar para reabilitação com implante envolve alguns parâmetros a serem considerados, como: tipo de retenção, nível de personalização e o tipo de material (MED DENT, *et al.*, 2020). A forma do preparo e quantidade de desgaste como pré-requisito para a obtenção de uma adequada resistência mecânica foi citada por vários autores. Desta forma, Guess *et al.* (2010) Linkevicius *et al.*, (2017) e Gou *et al.*, (2019) relatam que muitos fatores podem influenciar o sucesso e a sobrevivência dos pilares de zircônia, como o processo de fabricação, posição do implante, conexão implante-pilar, relação coroa-implante e oclusão.

As avaliações da taxa de sobrevivência dos pilares de zircônia apresentam impressionantes valores de 100% nos estudos de Zembic *et al.*, (2014) Zembic *et al.*, (2013), e Lops *et al.*, (2013) com tempo de preservação de 11 anos, 5/6 anos e 5 anos respectivamente. Em uma revisão sistemática realizada por Ekfeldt, *et al.*, (2016) a taxa de sobrevivência estimada em até 5 anos de pilares cerâmicos e pilares metálicos foi de 99,1% e 97,1% quando comparados pilares metálicos e cerâmicos. Além disso, a utilização de uma interface metálica (link) nos pilares conferiu maior resistência ao material.

Enquanto os pilares metálicos necessitam de quantidade e qualidade de gengiva inserida, os pilares cerâmicos poderiam unir resistência, estética e biocompatibilidade com os tecidos peri-implantares, sendo uma boa opção para os casos estéticos com fenótipo fino tendo em vista que estes apresentam menor mudança cromática.

É consenso entre os autores que as cerâmicas são consideradas materiais biocompatíveis, duráveis e estéticos, valorizando o uso da cerâmica desde as coroas protéticas até os pilares. Contudo, uma limitação a ser mencionada, é o potencial de desgaste abrasivos dos dentes ou restaurações antagonistas às coroas de zircônia sob certas condições de forças oclusais; outra ressalva seria o alto custo do material, principalmente no Brasil, o que nem sempre se torna uma opção acessível a realidade de todos os pacientes e laboratórios que necessitam de equipamentos e tecnologias específicas.

Embora muitos artigos de pesquisa *in vitro* e *in vivo* tenham sido publicados sobre o uso da zircônia, a avaliação clínica a longo prazo é um fator crucial para entender o comportamento e a confiabilidade. O conhecimento sobre as complicações clínicas aumenta a capacidade do profissional de concluir um diagnóstico completo e desenvolver o plano de tratamento mais adequado (OZKURT, *et al.*, 2009).

CONCLUSÃO

Através dos resultados deste trabalho, pode-se concluir que o uso da zircônia na confecção de pilares protéticos é uma opção favorável com vantagens estéticas e biológicas comprovadas, principalmente com biótipos gengivais mais finos. Em relação aos Implantes, apesar da osseointegração já comprovada, as desvantagens atribuídas aos implantes de Zr fazem com que o titânio permaneça como material de eleição. Contudo, esta revisão não esgota as discussões e reforça a necessidade de mais estudos clínicos de longo prazo que investiguem o comportamento deste material bem como o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis para estabelecer o uso da Zircônia como prática clínica.

REFERÊNCIAS

- Ali AS, Karthigea S, Deivanai M, Mani R. **Zirconia: Properties and Application** - Review. *Pakistan Oral & Dental Journal*, v. 34, n. 1, p. 178-183, 2014.
- Andrade OS; Adolphi D; Lobo M; Adolphi MC.. **Management of complications associated with single-implant esthetics. Dental Implant Complications: Etiology, Prevention, and Treatment, Second Edition**. Edited by Stuart J. Froum. © 2016 John Wiley & Sons, Inc. Published 2016 by John Wiley & Sons, Inc.
- Andriuolo R; Gonçalves AS; Dias KRHC. **A zircônia na Odontologia Restauradora**. *Rev. bras. odontol.*, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 49-53, jan./jun. 2011.
- Azevedo VVC; Chaves SA; Bezerra DC; Costa ACFM. **Materiais cerâmicos utilizados para implantes**. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, v.2.3 (2007)35-42.
- Bispo, Luciano Bonatelli. **Cerâmicas Odontológicas: Vantagens e Limitações da Zircônia**. *Rev. bras. odontol.*, Rio de Janeiro, v. 72, n. 1/2, p. 24-9, jan./jun. 2015.
- Chen YW; Moussi J; Drury JL; Wataha JC. **Zirconia in Biomedical Applications**. *Expert Review Of Medical Devices*, 2016.
- Chu SJ; Kan JYK; Lee EA; Jahangiri L; Nevins M; Wang HL. **Restorative Emergence Profile for Single-Tooth Implants in Healthy Periodontal Patients Clinical Guidelines and Decision Making Strategies**. *The Int J Periodontics Restorative Dent* 2020; 40:19-29. doi:10.11607/prd3697.
- Cionca N; Hashim D; Mombelli A. **Zirconia dental implants: where are we now, and where are we heading?**. *Periodontology* 2000, Vol. 73, 2017, 241–258.
- Conrad HJ; Seong Wook-Jin; Pesun IJ. **Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review**. *J Prosthet Dent* 2007;98:389-404.
- Cosgarea R; Gasparik C; Dudea D; Culic B; Dannewitz B; Sculean A. **Peri-implant soft tissue colour around titanium and zirconia abutments: a prospective randomized controlled clinical study**. *Clin. Oral Impl. Res.* 26, 2015, 537–544.
- Cruz FLG; Reis JRG; Teixeira VCF; Vieira ID; Ribeiro CG; Assis NMSP. **Implantodontia Estética na Região Anterior da Maxila – Pilar metálico ou Cerâmico? Uma Revisão de Literatura**. *Rev. Bras. Implant. Out-Dez/2010*.
- Cunha FA; Costa FO; Cunha MAGM; Martinez CR; Cruz BCV. **A Importância do Fenótipo Periodontal para a Implantodontia**. *PerioNews* - Vol. 7, n.3 (maio/junho/2013) - São Paulo: VM Cultural Editora Ltda., 2007.
- Daguano JKM F; Teixeira LHP; Santos, Koizumi, CMH; Elias CN. **O Compósito ZrO₂-Al₂O₃ para Aplicação como Implante Odontológico**. *Revista Matéria*, v. 11, n. 4, pp. 455 – 462, 2006.

Ekfeldt A; Fürst B; Carlsson G. **Zirconia abutments for single-tooth implant restorations: a retrospective and clinical follow-up study.** Clin. Oral Impl. Res. 22, 2011; 1308–1314.

Ekfeldt A; Fürst B; Carlsson G. **Zirconia abutments for single-tooth implant restorations: a 10- to 11-year follow-up study.** Clin. Oral Impl. Res. 00, 2016, 1–6.

Filho ROS; Vasconcellos AA; Casselli H. **Pilares Cerâmicos Utilizados na Odontologia: Revisão de Literatura.** Odontol. Clín.-Cient., Recife, 15(1) 19 - 24, jan./mar., 2016.

Freitas PH; Silveira RE; Rodrigues PCF; Neto TM; Lopes LG; Barnabé W. **Implantes de Zircônia na Odontologia: Revisão de Literatura.** Rev Odontol Bras Central 2017; 26(79): 1-8.

Ghods S; Jafarian Z; Address for Correspondence Dr. Zahra Jafarian. **A Review on Translucent Zirconia.** European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry (2018) 26, 1–74.

Gou M; Chen H; Fu M; Wang H. **Fracture of Zirconia Abutments in Implant Treatments: A Systematic Review.** Implant Dentistry / Volume 28, Number 4 2019.

Gracis S; Llobell A; Bichacho N; Jahangiri L; Ferencz JL. **The influence of implant neck features and abutment diameter on hard and soft tissues around single implants placed in healed ridges clinical criteria for selection.** Int J Periodontics Restorative Dent 2020; 40: 39–48.

Guess PC; Att W; Strub JR. **Zirconia in Fixed Implant Prosthodontics.** Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume, Number, 2010_317 1..13.

Hanawa Takao. **Zirconia versus titanium in dentistry: A review.** Dental Materials Journal 2019.

Hochscheidt JC; Alves EDM; Bernardes LAB; Hochscheidt ML; Hochscheidt RC. **Implantes dentários em zircônia: uma alternativa para o presente ou para o futuro? (Parte II).** Dental Press Implantol. 2012 Oct-Dec;6(4):114-24

Hochscheidt CJ; Shimizu R; Andrighetto AR; Paulo Leme P; Salgado CV; Volz KU. **Implantes Cerâmicos – evidências científicas para o seu uso.** Full Dent. Sci. 2014; 5(20):535-545.

Hu M; Chen J; Pei X; Han J; Wang J. **Network meta-analysis of survival rate and complications in implantsupported single crowns with different abutment materials.** Journal of Dentistry 88 (2019) 103115.

Jesus APG; VeronezcFC; Simões PW. **Utilização de Pilares Cerâmicos em Prótese sobre Implante: Revisão De Literatura.** Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo 2016; 28(3): 240-9, set-dez.

Jirajariyavej B; Wanapirom P; Anunmana C. **Influence of implant abutment material and ceramic thickness on optical properties.** The Journal Of Prosthetic Dentistry 2017.

Kohorst et al., **Different CAD/CAM-processing routes for zircônia restorations: influence on fitting accuracy.** Clinical Oral Investigations, v. 15, n. 4, p. 527-536, 2011.

Li RWK; Chow TW; Matinlinna JP. **Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art.** 2014 Japan Prosthodontic Society. 2018–2016.

LIU, Perng-Ru. **A Panorama of Dental CAD/CAM Restorative Systems.** *Compendium*, v. 26, n. 7, p. 507-513, 2005.

Linkevicius T; Vaitelis J. **The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis.** *Clin. Oral Impl. Res.* 26 (Suppl. 11), 2015, 139–147.

Linkevicius Tomas. **The novel desing of Zirconium oxide-based screw-retained restorations, maximizing exposure of zirconia to soft Peri-implant tissues: Clinical Report After 3 years of follow-up.** *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017, 37:41-47.

Lobo M; Wanderico JC; Siqueira Jr. S; Pena CE; Stefani A; Andrade OS. **Management of complications associated with single implants in esthetic zones: a case report.** *J Clin Dent Res.* 2016 jan-mar;13(1):107-20.

Lops D; Stellini E; Sbricoli L; Cea N; Romeo E; Bressan . **Influence of abutment material on peri-implant soft tissues in anterior areas with thin gingival biotype: a multicentric prospective study.** *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 2016, 1–6.

Martín I S; Sánchez IS; Albornoz AC; Figuero E; Sanz M. **Effects of modified abutment characteristics on peri-implant soft tissue health: A systematic review and meta-analysis.** *Clin Oral Impl Res.* 2017;1–12.

Med Dent CZ; Med Dent JP; Pradies G, Prof Dr. Med Dent; Sailer I. **Clinical Recommendations for Implant Abutment Selection for Single Implant Reconstruction: Customized vs Standardized Ceramic and Metallic Solution.** *Int J Periodontics Restorative Dent* 2020; 40: 31–37.

Ozkurt Z, Kazazoglu E. **Clinical Success of Zirconia in Dental Applications.** *Journal of Prosthodontics* 19 (2010) 64–68 _c 2009 by The American College of Prosthodontists.

Ramos GC; Ciotti DL; Ferreira SRW; Rehder M; Margarido WF; Dantas RA; Guerreiro MN. **The Use of a Hybrid Pillar and Its Importance for Aesthetic Rehabilitation and Tissue Stability: A Clinical Report.** *Hindawi Case Reports in Dentistry* Volume 2018, Article ID 6850720, 6 pages.

Reis INR; Ruiz GM; Todescan FF. **Pilares de zircônia na pratica clínica: Quando e por que utilizá-los?** *PerioNews/Dent* 2019.

Rompen E; Raepsaet N; Domken O; Touati B; Dooren EV. **Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: A pilot clinical study.** *J Prosthet Dent* 2007; 97: S119-S125.

Sallenave RF; Vicari CB; Borba M. **Pilares cerâmicos na implantodontia: revisão de literatura.** *Cerâmica* vol.62 no.363 São Paulo jul./set. 2016.

Silva LH; Lima E; Miranda RBP; Favero SS; Lohbauer U; Cesar PF. **Dental ceramics: a review of new materials and processing methods.** Braz. Oral Res. 2017;31(suppl):e58.

Sivaraman K; Chopra A; Narayan AI; Balakrishnan D. **Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review.** 2017 Japan Prosthodontic Society.

Van Brakel R, Cune MS, van Winkelhoff AJ, de Putter C, Verhoeven JW, van der Reijden W. **Early bacterial colonization and soft tissue health around zirconia and titanium abutments: An in vivo study in man.** Clin Oral Implants Res 2001;22:571-577.

Zembic, A. et al. **Five-year results of a randomized controlled clinical trial comparing zirconia and titanium abutments supporting single-implant crowns in canine and posterior regions.** *Clinical oral implants research*, v. 24, n. 4, p. 384-390, 2013.