

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Pós-graduação em Prótese Dentária

Julia Martins Burlim

PRÓTESES PROTOCOLO EM ZIRCÔNIA MONOLÍTICA

Uma revisão de literatura

ARAÇATUBA – SP

2022

Julia Martins Burlim

PRÓTESES PROTOCOLO EM ZIRCÔNIA MONOLÍTICA

Uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de especialização *Latu Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. José Vitor Quinelli Mazaro.

Área de concentração: Odontologia

ARAÇATUBA – SP

2022

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Pós-Graduação em Prótese Dentária

PRÓTESES PROTOCOLO EM ZIRCÔNIA MONOLÍTICA

Uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de especialização *Latu Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. José Vitor Quinelli Mazaro.

Área de concentração: Odontologia

Aprovada em ___/___/2022, pela banca.

ARAÇATUBA – SP

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, meus pais, por sempre me apoiarem e incentivarem durante toda minha vida, e agora, em mais uma etapa da minha formação profissional. Eles, que nunca mediram esforços para me ver realizada.

Agradeço também meu noivo, Guilherme, que me apoia diariamente, dando força em todos os momentos e se interessando pelo meu trabalho, mesmo não sendo da área. Obrigada pela compreensão durante os anos dedicados a essa especialização.

Aos colegas de turma, que viveram essa experiência incrível comigo, ajudando uns aos outros a evoluir.

Aos professores e funcionários do NEC Odonto, por todo empenho ao longo do curso.

“O sucesso é cair nove vezes e levantar-se outras dez” (Jon Bon Jovi)

RESUMO

As próteses protocolo são uma alternativa amplamente utilizadas para a reabilitação de pacientes edêntulos de arco total, permitindo maior segurança ao sorrir e conforto durante a função mastigatória. Essas próteses podem ser confeccionadas de diversos materiais, com infraestrutura metálica ou em zircônia. Entretanto, com a exigência estética, investimentos em pesquisa, avanços tecnológicos e desenvolvimento do sistema CAD/CAM (Desenho assistido por computador/Manufatura assistida por computador) cada vez mais evidentes, as próteses protocolo com cerâmica *metal free* do tipo bicamada, não raramente, apresentam lascamento da cerâmica de cobertura como a principal falha a longo prazo, iniciando-se então o uso de próteses monolíticas, que apresentam resultados promissores na literatura atual.

Palavras-chave: Prótese dentária fixada por implante. Cerâmica. Porcelana Dentária. Fluxo de Trabalho.

ABSTRACT

Fixed implant supported prostheses are a widely used alternative for the rehabilitation of edentulous patients with full arch, allowing greater safety when smiling and comfort during masticatory function. These prostheses can be made of different materials, with metallic or zirconia infrastructure. However, with the esthetic demands, investments in research, technological advances and development of the CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) system increasingly evident, the protocol prostheses with metal free ceramic bilayer type, not infrequently, present chipping of the covering ceramic as the main long-term failure, initiating the use of monolithic prostheses, which present promising results in the current literature.

Keywords: Dental Prosthesis, Implant-Supported. Ceramics. Dental Porcelain. Workflow.

LISTA DE ABREVIATURAS:

CAD: *Computer aided design, desenho assistido por computador*

CAM: *Computer aided Manufacturing, manufatura assistida por computador*

Et al: *e outros*

mol: *Unidade de medida de matéria microscópica, moléculas.*

STL: *Standard Triangle Language - Linguagem Padrão do Triângulo*

Y-ZTP: *cerâmica policristalina de zircônia tetragonal estabilizada por ítria*

3D: *Tridimensional*

µm: *Micrometro*

%: *Porcentagem*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. PROPOSIÇÃO	11
3. REVISÃO INTEGRATIVA	12
4. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE PROTOCOLO EM ZIRCÔNIA MONOLÍTICA	13
4.1 Workflow digital para o planejamento cirúrgico e reabilitação protética	13
4.2 Zircônia Monolítica para CAD/CAM	15
5. DISCUSSÃO	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1.INTRODUÇÃO

As próteses totais fixas implanto suportadas, conhecidas como prótese protocolo, são uma opção segura e amplamente utilizadas para a reabilitação de pacientes edêntulos totais de maxila, mandíbula ou ambos os arcos. Por serem fixas, garantem maior conforto, melhor função mastigatória e aumentam a autoestima e segurança dos pacientes, sendo um tratamento amplamente utilizado (GONÇALVES JUNIOR, U. 2015).

Sua previsibilidade e longevidade tem sido cada vez mais asseguradas, desde que seguindo um protocolo clínico correto, com suas infraestruturas apresentando passividade e adaptação aos componentes protéticos do sistema do implante (CARNEIRO, A. F. M. et. al. 2016).

Branemark definiu um modelo clássico para prótese tipo protocolo caracterizado pela instalação de seis a oito implantes na maxila e quatro a seis implantes na região mandibular, entre os forames mentuais (ADELL, R. et. al. 1981; ROCHA, S. S. et. al. 2013). E considera uma infraestrutura protética passiva quando apresentar 10 μ m de espaço, ou menos, entre o componente transmucoso e a estrutura da prótese, reduzindo assim a perda óssea marginal dos implantes com o passar dos anos (BRANEMARK, P. I. 1986; DRAGO, C. et. al. 2010).

Em relação aos materiais que podem ser utilizados na confecção das próteses protocolo temos algumas possibilidades, como: infraestrutura metálica e recobrimento em resina acrílica, infraestrutura metálica e recobrimento com cerâmica de cobertura, infraestrutura em zircônia e aplicação de cerâmica de cobertura, ou totalmente confeccionada em cerâmica pura, mais precisamente em zircônia monolítica. (CARNEIRO, A. F. M. et. al. 2016; CARAMES, J. et. al.2015).

As próteses monolíticas, produzidas com um único material, surgiram com o intuito de reduzir a chance de lascamento e fratura da cerâmica de cobertura das próteses com infraestrutura metálica ou cerâmica. Assim, a zircônia teve suas propriedades ópticas modificadas para apresentar alta resistência a fratura, a fadiga e ao lascamento (OTTONI, R., BORBA, M., 2018).

2. PROPOSIÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo revisar a literatura acerca dos materiais e tecnologias desenvolvidas sobre a prótese protocolo confeccionada em zircônia monolítica através do sistema digital.

3. REVISÃO INTEGRATIVA

Trata-se de uma revisão de literatura sobre prótese fixa implantossuportada de zircônia monolítica, enfocando as tecnologias e materiais. Foram consultadas as bases de dados: Scielo, PubMed e Google Acadêmico e revistas Odontológicas, utilizando as palavras-chave: Prótese dentária fixada por Implante. Cerâmica. Porcelana Dentária. Fluxo de Trabalho. Foram utilizados como critério de exclusão: a avaliação dos títulos e resumos e seleção de assuntos voltados à prótese parcial fixa implantossuportada. Através da avaliação de títulos e resumos, a seleção final incluiu 30 artigos, sendo 13 artigos do PudMed, 10 do Google Acadêmico, 4 de revistas e 3 do Scielo, foram incluídos neste trabalho de conclusão de curso.

4. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE PROTOCOLO EM ZIRCONIA MONOLITICA

As próteses fixas do tipo protocolo proporcionam aos pacientes maior segurança ao sorrir, estabilidade e conforto durante as atividades cotidianas, como comer e falar. Além da função, essas próteses permitem um resultado altamente estético, quando bem executadas, sendo a zircônia um material amplamente utilizado e citado na literatura para essas reabilitações (FERREIRA, N. et. al. 2017).

Embora os protocolos em resina com barra metálica fundida possuam muita aceitabilidade e espaço na Odontologia, por fatores como o custo-benefício e longevidade comprovada, estudos recentes mostram cada vez mais as vantagens das próteses tipo protocolo confeccionadas no CAD/CAM em zircônia monolítica, pois eliminam as etapas de solta, o que reduz a chance de distorção, além de serem confeccionadas em menor tempo e apresentarem características estéticas e biocompatibilidade superiores. Também proporcionam menor acúmulo de placa bacteriana e resposta favorável aos tecidos moles. Sendo caracterizada como uma ótima opção para pacientes que procuram a mimetização do sorriso (CARNEIRO, A. F. M. et. al. 2016; FERREIRA, N. et. al. 2017; MENDES, P. E. et. al., 2019).

4.1 - Workflow digital para o planejamento cirúrgico e reabilitação protética

Para a reabilitação, cabe ao cirurgião dentista realizar um correto plano de tratamento, considerando a dimensão vertical de oclusão, espaço, quantidade de implantes, se a cirurgia será guiada ou convencional. Já o técnico em prótese dentária precisará obter as informações necessárias para traçar um correto desenho da infraestrutura, com estética favorável e oclusão adequada (AOSHIMA, H. 2017).

Durante a realização do fluxo de trabalho totalmente digital para a confecção de próteses monolíticas implanto suportadas, devemos considerar quatro etapas: o planejamento digital com imagem tridimensional (3D), a cirurgia

guiada, o escaneamento digital e o sistema CAD/CAM (PAPASPYRIDAKOS, P. et. al. 2020).

Através da moldagem digital, obtemos um guia de planejamento para a parte cirúrgica. Onde é possível predeterminar a posição dos implantes em casos múltiplos, analisando a distância entre os mesmos antes das suas instalações (BÓSIO, J. A. et. al., 2017). Além disso, quando o Cirurgião-dentista trabalha com o fluxo digital, as representações das estruturas anatômicas desejadas de cada paciente através das imagens 3D, fornecem uma visão mais precisa e privilegiada dos casos (VIEIRA, G. M. et al., 2016). Especificamente em relação aos implantes dentários, a tecnologia CAD/CAM detém um controle de qualidade a nível micrométrico, em especial das infraestruturas de próteses parafusadas sobre implantes (CARDOSO, F. L. et. al., 2018).

A moldagem digital pode ser obtida tanto do escaneamento intra-oral, quanto do modelo de gesso obtido pela moldagem analógica, porém, um fluxo 100% digital, reduz o desconforto do paciente, agilizando o trabalho do profissional e a comunicação com o laboratório é mais ágil. Outra grande vantagem é reduzir possíveis espaços físicos necessários para o arquivamento dos modelos (VALLADÃO, A. S. N. et. al., 2018).

Os sistemas CAD/CAM proporcionam benefícios adicionais para as próteses protocolo, pois permitem uma adaptação precisa devido a tecnologia digital de fabricação quando comparada a técnica analógica (reduzindo o erro humano), permitem *cantilevers* mais longos da prótese e também que o planejamento fique disponível em arquivo digital STL, para ser reproduzido quando necessário. Somado a isso, é possível confeccionar um protótipo em resina acrílica para a realização do ensaio funcional e estético (GHODSI, S., JAFARIAN, Z. 2018).

Um fator a ser observado para o sucesso clínico do planejamento digital, é durante o escaneamento dos componentes protéticos e dos implantes, já que os dispositivos metálicos muitas vezes causam reflexos que podem interferir na qualidade da cópia digital. Para evitar tal situação, pode-se fazer necessário a aplicação de um spray afim de opacificá-los. Esse material agirá intervindo para

que o brilho do metal não ocasione quaisquer falhas durante o processo de escaneamento, não comprometendo o resultado protético (BERTO, L. O., 2019).

A confecção da prótese em um bloco fresado de zircônia monolítica, reduz o aparecimento de lascas na cerâmica, e conseqüentemente, as chances de fratura. Além disso, tem as vantagens de alta resistência, mínimos ajustes oclusais e precisão na adaptação aos *abutments* (CARAMES, J. et. al. 2015; TISCHLER, et. al. 2018).

4.1 – Zircônia Monolítica para CAD/CAM

A zircônia existe na natureza em três fases cristalinas: cubica, tetragonal e monocíclica. A zircônia pura é monocíclica, porém suas propriedades ópticas são insuficientes para utilização, assim óxidos estabilizadores como ítria são acrescentados a zircônia, para que ela se mantenha em fase cubica ou tetragonal, quando em temperatura ambiente (ZHANG, Y., LAWN B. R. 2018)

Para superar os problemas de lascamento da camada de porcelana aplicada sobre uma estrutura de zircônia, foi desenvolvida entre as cerâmicas cristalinas a zircônia policristalina tetragonal estabilizada com 3 mol % ítria (3Y-ZTP) (SILVA, L. H. et. al., 2020).

Porém, quando a 3Y-ZTP é submetida a tensões, como jateamento das partículas, polimento, desgaste e mastigação, ocorre a transformação da fase tetragonal para monocíclica, o que lhe confere alta resistência e tenacidade, mas também alta opacidade, sendo indicada para utilização na confecção de infraestruturas, já que sua estética é desfavorável (SILVA JUNIOR, W. S. et. al. 2018).

Assim, foi desenvolvida uma nova geração de zircônia, 4Y-ZTP e 5Y-ZTP, que, com a redução do teor de alumina, aumento da quantidade de grãos de fase cúbica na sua estrutura e redução de impurezas e defeitos estruturais, promovem melhora na translucidez do material em comparação a 3Y-ZTP. Embora, como consequência há uma redução significativa quanto a resistência mecânica das mesmas. (SILVA, L. H. et. al. 2020; ALMEIDA, C. C. et. al. 2020).

Para adequar as características ópticas e mecânicas da zircônia, foi então lançado no mercado os blocos multicamadas para fresagem em CAD/CAM, que engloba as três diferentes gerações de zircônia, alinhando a alta resistência à flexão da 3Y-ZTP com a translucidez da 5Y-ZTP. Buscando suprir todas as necessidades clínicas (KAIZER, M. R. et. al., 2020; KOLAKARNPRASERT, N. et. al., 2019).

Essa tecnologia multicamadas, através da pigmentação, consegue imitar o gradiente de cor dos dentes naturais e apresenta resistência à flexão entre as camadas de esmalte e dentina (KAIZER, M. R. et. al., 2020; KOLAKARNPRASERT, N. et. al., 2019).

Recentemente, surgiram os blocos multicamadas que possuem a 3Y-ZTP na base da restauração, área de dentina ou corpo, e a 5Y-ZTP na área incisal ou oclusal, promovendo alta translucidez e excelente estética, sendo usadas tanto em coroas unitárias quanto para as próteses de arco total (MICHAILOVA, M. et al., 2020).

6. DISCUSSAO

Segundo, Papaspyridakos et al (2018), a utilização de zircônia monolítica para a confecção de próteses sobre implantes apresenta resultados positivos quanto a redução de complicações técnicas associadas as cerâmicas de cobertura. Porém, ressalta que durante o planejamento CAD da prótese, é de suma importância que o cilindro de zircônia apresente espessura suficiente na interface com o pilar intermediário ou com o implante de titânio.

Caramês et al. (2019), fizeram um estudo clínico de 2014 a 2016 reabilitando 150 pacientes com próteses totais implanto-suportadas, comparando a longevidade e sucesso clínico das mesmas. Sendo feitas em zircônia monolítica e em infraestrutura de zircônia com aplicação de cerâmica de cobertura. Durante esse período de acompanhamento, o sucesso do implante foi de 99,53% para as próteses revestidas com cerâmica de cobertura e de 99,83% para as próteses em zircônia monolítica. Não havendo diferenças significativas entre os grupos com relação ao lascamento maior e menor das estruturas e fratura das mesmas. Comparando ambos os grupos, a zircônia monolítica apresentou ainda menores complicações técnicas, sendo considerada uma alternativa viável para as reabilitações de arco completo.

Papaspyridakos et al (2020), avaliaram o sucesso clínico após dois anos da reabilitação de dois pacientes com próteses totais implanto suportadas de zircônia monolítica. A única complicação observada em um dos pacientes, foi o som de “click” durante a função, que melhorou após alguns meses da instalação. Durante esse período, não foi encontrado nenhum lascamento da cerâmica e a recessão de tecidos moles periimplantares foi observada em ambos os casos, porém não comprometeram a parte protética e não foi queixa de nenhum dos pacientes.

Tischler et al (2018), em um período de 1º de janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2016, reabilitaram 128 pacientes com próteses totais sobre implante de zircônia em peça única, revestidas com porcelana feldspática apenas na região gengival e, portanto, consideradas predominantemente monolíticas. Nesses quatro anos de acompanhamento, apenas uma fratura da prótese de zircônia foi registrada, resultando em uma taxa de sobrevivência

cumulativa de 99,4% para as próteses. Duas próteses tiveram parafusos fraturados, que foram resolvidos com sucesso. Nenhuma prótese apresentou lascamento da porcelana gengival estratificada. Concluindo que o tratamento protético de pacientes edêntulos com uma prótese de zircônia implanto-suportada de arco completo com porcelana estratificada restrita à região gengival teve altas taxas de sobrevivência para implantes e próteses, com complicações técnicas mínimas relacionadas a este tipo de tratamento.

Em um estudo feito por Avinash S. et. al. (2018), um mesmo laboratório confeccionou 2.039 próteses de zircônia monolíticas implanto-suportadas, com o mesmo sistema de zircônia e protocolos padronizados. As próteses eram predominantemente monolíticas, com porcelanas estratificadas restritas à região gengival. Em um período de 5 anos, a taxa de sobrevida foi de 99,3% e a porcelana estratificada da porção gengival de nenhuma das próteses apresentou fratura, a taxa de complicação da descolagem dos cilindros de titânio foi de 0,29% e a fratura dos cilindros de titânio foi de 0,14%, ambas desprezíveis.

Abdulmajeed A. A. et. al. (2016), relata que as próteses em zircônia monolítica são uma alternativa promissora na reabilitação sobre implantes para pacientes edêntulos a curto prazo, porém seu desempenho clínico não está totalmente documentado, faltando estudos clínicos sobre o resultado a longo prazo de prótese de zircônia monolítica. Conclui-se então, que embora apresente muitas vantagens e relatos favoráveis descritos, serão necessários estudos de maior duração para validar a sua aplicação na prática clínica.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que há na literatura, as próteses sobre implantes confeccionadas em zircônia monolítica através do fluxo de trabalho digital, apresentam resultados promissores, sendo uma opção favorável quanto ao conforto, função e estética aos pacientes.

As chances de lascamento ou fratura da zircônia são reduzidas quando comparadas com as que possuem cerâmica de cobertura, apresentando biocompatibilidade aos tecidos periimplantares, além de maior facilidade de higienização na região.

O fluxo de trabalho digital, que já é uma realidade na Odontologia, elimina fases do tratamento tradicional e incorpora diversas tecnologias, reduzindo etapas clínicas e garantindo ainda mais precisão do que o fluxo convencional, favorecendo a riqueza de detalhes das peças protéticas.

REFERÊNCIAS

- ABDULMAJEED A. A., et. al. Complete-arch implant-supported monolithic zircônia fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent*, v. 115, n. 6, p.672-677, Jun 2016.
- ADELL, R. et. al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*. v. 10 n. 6 p. 387-416. 1981.
- ALMEIDA, C. C. et. al. Zircônia ultra translúcida: Revisão de literatura. *J. Dent. Public. Health, Salvador*. v. 1, n. 2, p. 233-245. Dez. 2020.
- AOSHIMA, H. The ceramics works: dental laboratory clinical atlas. Chicago: Quintessence, 2017.
- AVINASH, S. et al. Survival of 2039 complete arch fixed implant-supported zirconia prostheses: A retrospective study. *J Prosthet Dent*. v. 119, n. 2, p. 220-224. Feb. 2018.
- BERTO, L.O. **Fluxo digital odontológico: vantagens e aplicações**. 2018. 17 f. Monografia (Curso de Odontologia) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Departamento de Odontologia, 2019.
- BÓRIO, J.A. et. al. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. *Orthodontics Science Practic*, Curitiba, v.10, n.39, p.355-362, out. 2017.
- BRANEMARK, P. I. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. v. 50 n. 3 p. 399-410. Sept 1983.
- CARAMES, J. et. al. Clinical advantages and limitations of monolithic zirconia restorations full arch implant supported reconstruction: case series. *Int J Dent*. v. 6. p. 1-7 Jun 2015.
- CARAMES, J. et. al. Full-arch implant-supported rehabilitations: A prospective study comparing porcelain-veneered zirconia frameworks to monolithic zirconia. *Clin Oral Implants Res*. v. 30, n. 1, p. 68-78. Jan 2019.
- CARDOSO, F.L. et. al. Moldagem digital em Odontologia: perspectivas frente à convencional – uma revisão de literatura. *Anais do Seminário Científico da FACIG*, n.4, 2018.
- CARNEIRO, A. F. M. et. al. Reabilitação protética de maxila com protocolo cerâmico - técnica convencional x CAD/CAM: relato de caso clínico. *Journal of Clinical Dentistry and Research*. v. 13, n. 4. p. 109-119. Dec. 2016.

DRAGO, C. et. al. Volumetric determination of the amount of misfit in CAD/CAM and cast implant frameworks: a multicenter laboratory study. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v.25 n. 5 p. 920-9. Sept-Oct 2010

FERREIRA, N. et al. Vantagens da utilização do protocolo dentogengival total em zircônia. **PróteseNews** ; v. 4. n. 2. p. 184-192, Jun. 2017.

GHODSI, S., JAFARIAN, Z. A review on translucent zirconia. **Eur J Prosthodont Restor Dent**. v. 26, n. 2, p. 62-74. 2018.

GONÇALVES JUNIOR, U. et. al. Reabilitação do arco superior com protocolo cerâmico em infraestrutura de zircônia. . **Rev Odontol Bras Central**. v. 24 n. 71 Set. 2015.

KAIZER, M. R. et. al. Probing the interfacial strength of novel multi-layer zirconias. **Dent. Mater**. v. 36, n.1, p. 60–67. Jan 2020.

KOLAKARNPRASERT, N. et. al. New multi-layered zirconias: composition, microstructure and translucency. **Dent. Mater**. v. 35, n. 5, p. 797–806. May 2019.

MENDES, P. E. et al. Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: Revisão de literatura. Id on Line **Rev. Mult. Psic**. v.13, n. 47 p. 1145-1160, out 2019.

MICHAILOVA, M. et. al. Comparison between novel strength-gradient and color-gradient multilayered zirconia using conventional and high-speed sintering. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**. v. 111. Nov. 2020.

OTTONI, R., BORBA, M. Comportamento mecânico e clínico de próteses monolíticas a base de zircônia: Revisão de literatura. **Cerâmica**. v.64. n.372 p. 547-552. Oct-Dec 2018.

PAPASPYRIDAKOS P. et. al. Digital workflow in full-arch implant rehabilitation with segmented minimally veneered monolithic zirconia fixed dental prostheses: 2-year clinical follow-up. **J Esthet Restor Dent**. v. 30, n. 1, p. 5-13. Jan. 2018.

PAPASPYRIDAKOS P. et. al. Digital Workflow for Implant Rehabilitation with Double Full-Arch Monolithic Zirconia Prostheses. **J Prosthodont**. v. 29, n. 6, p. 460-465. Jul 2020.

ROCHA S. S. et. al. Próteses totais fixa do tipo protocolo bimaxilares. Relato de caso. **Rev Odontol Bras Central**. v. 22 n. 60. p. 21-27. Mai. 2013.

SILVA, L. H. et al. Cerâmica dentária: uma revisão de novos materiais e métodos de processamento. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**. v. 2, n. 8, p. 50-72. 2020. Google

SILVA JUNIOR, W. S. et. al. Restaurações cerâmicas multicamadas e monolíticas: uma revisão de literatura. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 23, n. 3, p. 353-360, dez. 2018.

TISCHLER, et. al. Rehabilitation of edentulous jaws with zirconia complete-arch fixed implant-supported prostheses: An up to 4-year retrospective clinical study. **J Prosthet Dent**. v. 120, n. 2, p. 204-209. Aug. 2018.

VALLADÃO, A. S. N. Modelos e articuladores virtuais. Saber digital. **Rev Eletrônica da CESVA**, Rio de Janeiro, v.11, n.2, p.107-119, dez. 2018

VIEIRA, G.M. et. al. Fusão da imagem 3D do complexo craniomaxilofacial – ferramenta para simulação virtual do tratamento ortodôntico ortognático. **Orthodontic Science Practic**, Brasília, v.9, n.35, p.172-179, jul. 2016.

ZHANG, Y., LAWN, B. R. Novel zirconia materials in Dentistry. **J Dent Res** v. 97, n. 2, p. 140-147. Feb. 2018.