



CURSO DE ODONTOLOGIA

VALTERLAN SAMPAIO DE OLIVEIRA JUNIOR

**PROPRIEDADES DAS ZIRCÔNIAS MONOLÍTICAS NAS
REABILITAÇÕES PROTÉTICAS**

**PROPERTIES OF MONOLITHIC ZIRCONIES IN
PROTETICAL REHABILITATION**

SALVADOR
2020.1

VALTERLAN SAMPAIO DE OLIVEIRA JUNIOR

**PROPRIEDADES DAS ZIRCÔNIAS MONOLÍTICAS NAS
REABILITAÇÕES PROTÉTICAS**

**PROPERTIES OF MONOLITHIC ZIRCONIES IN
PROTETICAL REHABILITATION**

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof^a. Dr^a Blanca Liliana Torres León.

SALVADOR

2020.1

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me força nesta conquista.

Aos meus pais, meu filho e todos os meus familiares, pelo apoio e incentivo para vencer mais esta etapa.

A minha orientadora, Prof^a. Dr Blanca Liliana Torres León, pelos ensinamentos passados, pela amizade, pela compreensão e pela brilhante orientação.

Aos meus amigos, pelo convívio de vários anos, pelas palavras carinhosas de incentivo e ajuda na correção deste trabalho.

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e a todos colegas professores.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu êxito profissional.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO 05

2. METODOLOGIA 07

3. REVISÃO DE LITERATURA 08

3.1. FASES CRISTALOGRAFICAS DA ZIRCÔNIA

3.2. RESITÊNCIA A FRATURA DA ZIRCONIA

3.3. TRANSLUCIDEZ DA ZIRCÔNIA

3.4. RUGOSIDADE SUPERFICIAL

3.5. SISTEMAS DE CIMENTAÇÃO

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 20

REFERÊNCIAS

ANEXOS



RESUMO

Nas últimas décadas, houve um constante desenvolvimento dos materiais dentários reabilitadores indiretos. As zircônias odontológicas não se diferenciaram deste grupo, vêm propiciando cada vez mais a confecção de próteses mais resistentes e com excelente potencial estético. Conforme seus variados arranjos estruturais existentes há especificidades ao tipo de zircônia, a qual repercute no grau de translucidez, rugosidade, cisalhamento, resistência flexural e nas demais propriedades. As zircônias monolíticas vêm sendo utilizadas corriqueiramente na odontologia, sendo indicadas tanto para confecção de coroas totais dos dentes anteriores quanto posteriores, facetas, inlay, onlay, overlay, vonlay e prótese sobre implante. Apresentam boa estabilidade química/dimensional, são biocompatíveis com o periodonto, possuem uma elevada resistência mecânica, semelhante ao aço inoxidável, e, uma alta translucidez, podendo assim ser confeccionada peças metal free, conferindo-lhe também uma melhor estética. Pelo fato de dispor de poucos estudos a seu respeito, o presente trabalho buscou através de uma revisão na literatura aprofundar e discutir as principais propriedades físico-mecânicas das zircônias monolíticas, com o intuito de nortear o cirurgião dentista a respeito desse material reabilitador. Por isso, houve um aglomerado de informações a respeito de suas particularidades nas reabilitações protéticas, havendo argumentos suficientes para afirmar que a zircônia monolítica é um material seguro para uso restaurador sob os aspectos biológicos, funcionais e estéticos.

Palavras Chave: Reabilitação bucal; Prótese dentária; Estética Dentária.

ABSTRACT

In the past decades, there was a constant development of the indirect rehabilitation dental materials. The dental zirconia did not distinguish from this group, it has been propitiated increasingly the confection of more resistant prostheses and with excellent aesthetic potential. According to its various existing structural arrangements there is specificity to the types of zirconia, which reverberate the degree of translucency, roughness, shearing, flexural resistance and others properties. The monolithic zirconias have been used routinely in dentistry, being indicated both for making full crowns of anterior teeth and posterior teeth, facets, inlay, onlay, veneer and implant prosthesis. They present a good chemistry/dimensional stability, they are biocompatible with the periodontium, they possess a high mechanical resistance, similar to stainless steel, and, a high translucency, thus being able to be made metal free pieces, also giving it a better aesthetic. Due to the fact that there are few studies about it, this paper sought through a literature review to deepen and discuss the main physico-mechanical properties of the monolithic zirconias, in order to guide the dental surgeon about this rehabilitation material. However, there was a cluster of information about its particularities in prosthetic rehabilitation, with enough arguments to affirm that the monolithic zirconia is a safe material for restorative use under biological, functional and aesthetic aspects.

Key words: Mouth Rehabilitation, Dental Prosthesis; Dental esthetics.

1. INTRODUÇÃO

As zircônias odontológicas são materiais restauradores indiretos cabíveis para o reestabelecimento estético e funcional das unidades dentárias traumatizadas. Destacam-se por apresentar baixa condutibilidade térmica, ótima resistência mecânica, apresentar-se em uma forma rígida e por ter estabilidade química/dimensional. Por importância, seu uso na prática clínica vem progredindo gradativamente.^{1, 2}

Existem três formas cristalográficas distintas das zircônias, sendo elas: tetragonal, cúbica e a monoclinica. O seu melhor desempenho para a Odontologia advém da conversão da fase tetragonal para a fase monoclinica, dando origem as zircônias monolíticas. Essa transformação é regida por fatores termomecânicos que induzem um aumento de volume do material, gerando tensões compressivas superficiais, conhecido como tenacificação por transformação. Este mecanismo esclarece a sua elevada resistência à fratura quando comparadas às cerâmicas.³

Inicialmente, a zircônia odontológica possuía uma cor esbranquiçada e era considerada opaca e não estética; assim, a infraestrutura de zircônia foi revestida com porcelana para melhorar seu potencial estético. No entanto, a causa mais comum de falha que os profissionais enfrentavam era o lascamento da porcelana de revestimento, enquanto o coping de zircônia permanecia inalterado. Isso levou a introdução das zircônias monolíticas na Odontologia.⁴

Também conhecida como zircônia translúcida, a zircônia monolítica apresenta menor rugosidade, biocompatibilidade com periodonto, alta resistência a compressão, alta tenacidade e um excelente potencial estético, o que proporciona resultados mais satisfatórios. Algumas opiniões científicas afirmam que as zircônias monolíticas surgiram para suprir a deficiência existente entre o coeficiente de expansão térmica da cerâmica de recobrimento com a infraestrutura, visando otimizar a prótese.^{1, 5, 6}

No entanto, as restaurações monolíticas são processadas com um único tipo de zircônia, tendo a finalidade de garantir maior resistência do

material e reduzir cessão clínica/laboratorial. Aliado a este trabalho, é imensurável o papel do sistema CAD/CAM, por proporcionar restaurações mais precisas através de sua fresagem.^{7, 8}

Entretanto, as zircônias monolíticas não são o material de primeira escolha para tratamentos estéticos, sua maior limitação está relacionada com a menor diversidade de cores para as restaurações finais e a necessidade de usar unicamente a técnica de maquiagem, com corantes cerâmicos, para a pintura das mesmas. Ao longo dos últimos anos uma evolução significativa das técnicas de confecção e manipulação das cerâmicas possibilitou a abertura de uma nova forma de reabilitação protética que contempla ao mesmo tempo alta qualidade estético-funcional combinada com menor perda de estrutura dental sadia.⁹

Devido as zircônias monolíticas estarem ganhando espaço no âmbito odontológico reabilitador, tendo ao mesmo tempo poucos estudos disponíveis, despertou uma necessidade de reunir o que há na literatura sobre suas peculiaridades. O presente trabalho teve como objetivo agregar características físico-mecânicas desse material, discutir sua composição, vantagens, indicações e propriedades como: grau de translucidez, resistência à fratura, métodos de processamento e rugosidade; inter-relacionando-as com os princípios estéticos, funcionais e biológicos, baseado na literatura científica disponível.

2. METODOLOGIA

Houve uma busca de artigos dos anos de 2010 a 2020, em português e inglês, nos sites de pesquisa BIREME, SCIELO E PUBMED, com a utilização das palavras-chaves em português (zircônia odontológica, zircônia e CAD-CAM, zircônia monolítica, zircônia translúcida, e, prótese em zircônia e cerâmica) e no inglês (dental zirconia, zirconia and CAD-CAM, monolithic zirconia, translucent zirconia). Dentre os 72 artigos encontrados, 38 foram acrescentados à presente revisão de literatura, por acrescentarem na fundamental proposta do presente trabalho. Os critérios de inclusão, consideraram-se apenas artigos científicos e revisões de literatura, que avaliassem a rugosidade superficial, grau de translucidez, resistência flexural, resistência a compressão e/ou métodos de processamento das zircônias monolíticas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 FASES CRISTALOGRAFICAS DA ZIRCÔNIA

Através das variações térmicas se consegue chegar a diferentes arranjos moleculares das zircônias, que eventualmente dão origem às suas fases cristalográficas. Em uma temperatura de 2.370°C a fase cúbica(A) é considerada estável, apresentando moderada propriedade mecânica; entre 1.170°C e 2.370°C há estabilidade da fase tetragonal(B), cujas propriedades mecânicas já são superiores à fase cúbica; enquanto na fase monoclinica(C) a temperatura para estabilidade varia entre temperatura ambiente e 1.170°C, marcada como menor potencial mecânico.¹⁰ (FIGURA 1)

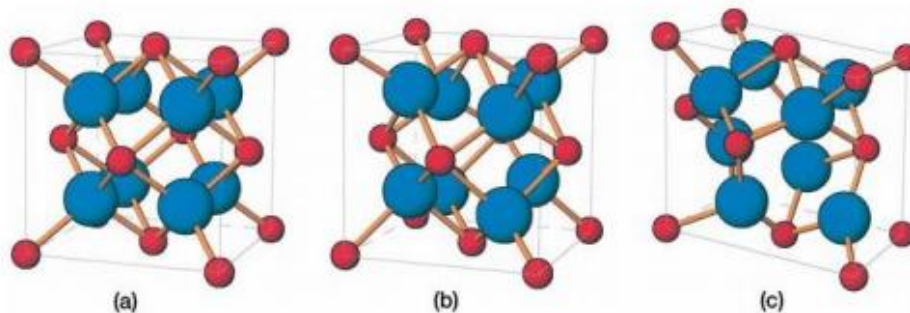


Figura 1. Arranjo molecular das três fases da zircônia. (a)Cúbica, (b)Tetragonal, (c)Monoclinica. (Hannik, R. H. J.; Kelly, P. M.; MUDDE, B. C. Transformation Toughening in Zirconia-Containing Ceramic. Journal of the American Ceramic Society, v. 83, n. 3, p. 461-487, 2000.)

De acordo com Li (2016), as mudanças de temperatura no processo de transformação da zircônia induzem à alterações dimensionais que podem levar ao aparecimento de pequenas trincas no material.¹¹ Como já descrito antes, na passagem da fase tetragonal para a fase monoclinica, visando originar a zircônia monolítica, há uma expansão volumétrica de 3-4%; o que gera tensões compressivas no perímetro da eventual trinca, mecanismo chamado de tenacificação. Andreiuolo em seu estudo (2011), corrobora que através de alterações químicas ocorre um aumento da resistência à fratura da zircônia,

onde, para essa trinca se propagar deve superar a tensão compressiva ao seu redor.³ (FIGURA 2)

Em contrapartida, Ali(2014) traz argumentos contrários. O autor constatou que o aparecimento das microfissuras no processo de transformação da zircônia proporciona um envelhecimento precoce da peça protética. Pois, a eventual trinca vem como via de penetração de fluidos no material, exacerbando o processo de degradação da superfície e comprometendo sua longevidade clínica.¹²

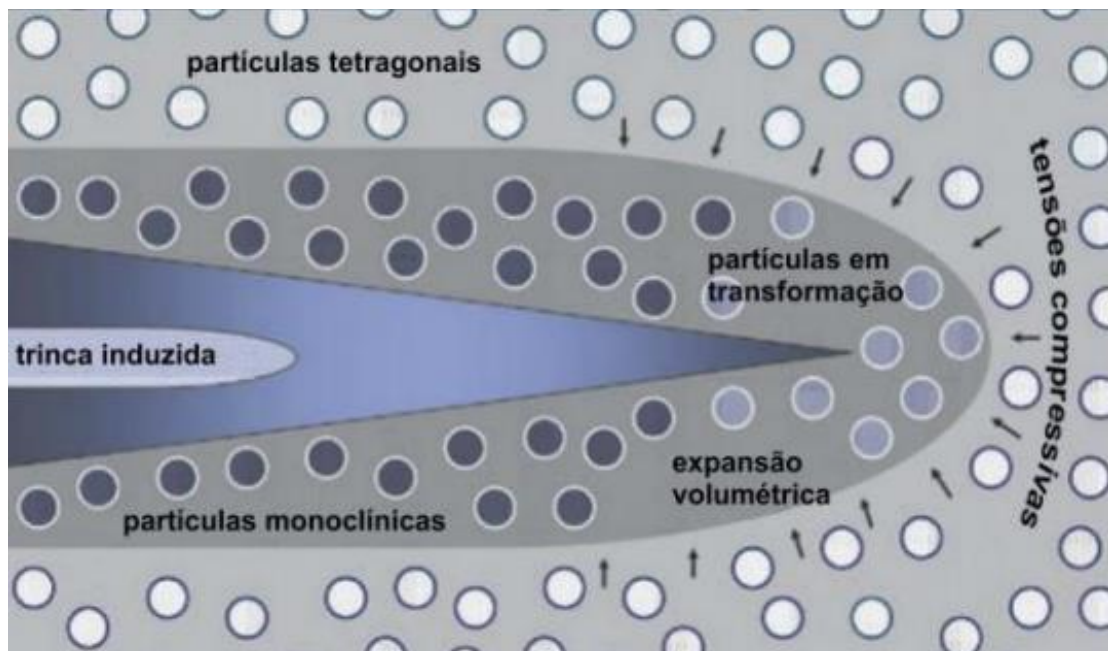


Figura 2. Mecanismo de tenacificação por transformação da zircônia, com aumento volumétrico advindo da transformação da fase B-C. (Vagkopoulou, T. et al. Zircônia na Odontologia: descobrindo a natureza de uma futura biocerâmica. The International Journal of Esthetic Dentistry, v. 1, n.4, p. 696- 718, 2016.)

Denry & Kelly(2008) afirmam que o fato de possuir tanto fragmentos tetragonais quanto monoclinicos em sua composição, dispõe na microestrutura um arranjo químico com partículas em tamanhos variados.¹³ Os corpúsculos monoclinicos estão mais superficiais, subsequente os tetragonais. Lughì e

Sergo (2010) também acrescentam que o arranjo estrutural formado interfere diretamente nas propriedades e desempenho das zircônias.¹⁴

Segundo Andreiuolo & colaboradores (2011), o tamanho do grão de zircônia exerce fundamental importância nas suas características físico-mecânicas. Os grãos devem ser menores que 8 μm , pois, quando maiores, induzem uma passagem de fase espontânea, e quando menores de 2 μm , inibem a transformação da fase tetragonal-monoclínica. Dessa forma, há repercussão na estabilidade, rigidez e translúcidas do material.³

3.2. RESISTÊNCIA A FRATURA DA ZIRCÔNIA

A resistência a fratura dos materiais restauradores é de suma importância para sua correta indicação e sucesso das reabilitações. No entanto, é imprescindível analisar os aspectos físicos-mecânicos das zircônias monolíticas, para garantir com segurança a função de substituta dos remanescentes dentários.^{12, 13}

Essas zircônias monolíticas possuem propriedades mecânicas superiores as de todas outras cerâmicas de uso odontológico. De acordo com Ali (2014), esse material possui uma resistência semelhante ao aço inoxidável. Nesse mesmo trabalho o autor reuniu diferentes tipos de zircônia, com a finalidade de descrever e comparar cada uma delas. Os quatro tipos usadas na Odontologia segundo ele, são: cristais de zircônia tetragonal de ítrio (3Y-TZP), com ótima resistência, porém opaca, zircônia parcialmente estabilizada com magnésio (Mg-PSZ), apresentando alto grau de porosidade e menor propriedade mecânica, alumina temperada com zircônia (ZTA), apontadas como instáveis, por sofrer transformação induzida pelo estresse, e, as zircônias advindas da mudança de fase tetragonal/monoclínica, que devido ao seu arranjo químico possuem translucidez e resistência a fratura exclusiva.¹²

BruxZir, Prettau e Katana, são as zircônias monolíticas mais utilizadas nas reabilitações protéticas. Apesar de estarem no mesmo grupo de materiais,

apresentam diferenças estruturais. De acordo suas empresas, a Prettau, por exemplo, é parcialmente estabilizada por ítrio e enriquecida com alumínio; enquanto a BruxZir, referente ao tamanho dos grãos de zircônia, possuem 5µm e são totalmente uniformes; já a Katana apresenta-se estruturalmente em 4 camadas, com mistificação de cores, uma camada de esmalte, mais translúcida, duas camadas diferentes de transição e uma camada de dentina, mais saturada. ^{15, 16, 17}

Em um estudo feito por Rosentrin, publicado em 2012, avaliou quatro grupos com infraestruturas de zircônias de três elementos, onde uma delas foi confeccionado a prótese monolítica com zircônia Prettau, e os outros grupos com diferentes cerâmicas de revestimento. Todos sofreram simulações clínicas durante cinco anos, sendo submetidos a cargas/compressão, abrasividade e mudanças de pH. Trincas e fraturas foram notadas nas cerâmicas, enquanto na amostra monolítica não houve alterações. Contudo, por esse estudo, as zircônias monolíticas apresentam melhores propriedades mecânicas em função das cargas mastigatórias.¹⁸

O mesmo material em uma outra análise, pelo pesquisador Ali (2014), foi submetida a teste de carga de compressão, por meio de uma máquina de ensaio universal Bioart, com a ação de uma ponta de aço esférica em uma velocidade de 05 mm/min, onde foi registrado uma resistência a flexão da zircônia Prettau de 900-1200 MPa, resistência a compressão de 200 MPa e uma capacidade de carga em torno de 755N. Tendo, portanto, propriedades mecânicas capazes suficiente para reabilitar as unidades dentárias perdidas.¹²

Por outro lado, Flin et al., em 2016, observaram, que os valores médios de resistência à flexão diminuíram com um aumento na profundidade de camadas com alteração de fase monoclinica. A zircônia Prettau e BruxZir apresentaram maior variação, (até 60mm), enquanto que não houve mudança significativa para Katana ML ou Katana HT13 (menor que 5mm).¹⁹

O desenvolvimento de zircônias translúcidas para próteses monolíticas também tem como objetivo substituir as cerâmicas vítreas na confecção de restaurações para a região anterior, especialmente a vitrocerâmica à base de

dissilicato de lítio (DL). A DL é amplamente utilizada de forma monolítica e apresenta uma boa combinação de propriedades mecânicas e ópticas que favorecem sua indicação para coroas unitárias anteriores e posteriores. Em comparação com a 3Y-TZP (ZM), a DL é mais estética, entretanto, apresenta menor resistência flexural, resistência à delaminação e carga de fratura.²⁰

Nos estudos, de Nordahl *et al.*, 2015, foi analisada a carga da fratura após envelhecimento térmico. Foram testadas coroas em ZM com alta e baixa translucidez (espessura 0,3; 0,5;0,7;1,0 e 1,5 mm) e DL (1,0 e 1,5 mm). Os autores observam que as falhas das coroas são geralmente catastróficas para ambas cerâmicas, mas coroas de DL também podem apresentar trincas.²¹

Em relação ao desgaste do antagonista, Spripetchdanond & Leevailoj (2014), avaliaram a resistência ao desgaste, da ZM, DL e resina composta. Nos resultados foram observados que a DL (IPS Emax Press) causa maior desgaste do esmalte dentário do que a 3Y-TZP (Lava All Zirconia).²²

Estudo clínico realizado por Konstantinidis e colaboradores (2018), afirma que após um ano da cimentação de 65 coroas monolíticas unitárias (RM), em dentes posteriores preparados pelo mesmo dentista e confeccionadas no mesmo laboratório, nenhuma fratura foi registrada, todas ainda possuíam qualidade aceitável para restauração posterior, confirmando a taxa de sucesso das RM. Apenas uma das coroas apresentava descoloração superficial, mas este não foi um inconveniente para a análise realizada.²³

Estudo realizado por Sarıkaya e colaboradores (2018) com coroas totais em ZM, unitárias e ponte fixa de 3 elementos, confeccionadas em 2 marcas comerciais relativamente novas no mercado, (das marcas comerciais Bruxzir e Incoris TZI) para avaliar a alteração volumétrica e resistência à fratura, constatou que as coroas unitárias apresentaram maior perda volumétrica. Entre as marcas apresentadas, a Bruxzir apresentou maior resistência a fratura ($4495 \pm 221,33$ N) e menor desgaste, quando comparada com a Incoris TZI ($3566,5 \pm 217,24$ N); embora as duas apresentem resistências suficientes.⁹

TISHER e colaboradores (2018) realizaram estudo clínico com 128 pacientes com edentulismo total em pelo menos uma arcada e que foram reabilitados com protocolos de zircônia Prettau (ZirkonZahn) predominantemente monolítica sobre implante do tipo Hexágono Interno de diferentes diâmetros (com estratificações pontuais em região gengival). Avaliaram, entre outros fatores, a taxa de fratura dos mesmos. Constatou-se que das 191 próteses do tipo protocolo avaliadas, durante 4 anos, apenas uma fraturou. Representando uma taxa de sucesso de 99,4% na proposta deste tratamento. Não houve relato de delaminação na porção gengival das mesmas, visto que não havia incidência de cargas oclusais nessa região. Os autores confirmam que há uma redução de 46,5% na taxa de delaminação e / ou fratura da porcelana estratificada quando comparadas com protocolos de zircônia estratificada convencional.²

Com relação as propriedades estruturais, muitos autores afirmam que as zircônias monolíticas permitem a confecção de coroas protéticas em pequenos espaços, possibilitando preparos dentários mais conservadores comparados com as cerâmicas e as metalocerâmicas²⁵. Nos diferentes estudos de Bisbo(2015)¹ e Ting et al.(2014),²⁶ eles acrescentaram que cerca de 1mm de espessura das zircônias translúcidas equivalem a resistência à fratura de uma peça metalocerâmica com 2mm, somando o coping e a cerâmica de recobrimento; ou seja, há preservação 50% de estrutura dentária nos preparos para as zircônias. Porém, para Bispo (2015), há o questionamento quanto ao maior investimento na confecção das peças monolíticas, exigindo um custo mais alto do paciente, enquanto Ting (2014) ressalta o menor tempo do procedimento reabilitador.^{1, 26, 27}

Um outro fator importante trazido por Harada (2016) é que conforme o grau de sinterização da zircônia haverá diferença em sua fresagem. Segundo ele, as zircônias parcialmente sinterizadas possuem melhores capacidades para usinagem, sendo menos susceptíveis ao lascamento e a trincas.²⁵ Assim, Kohorst *et al.*, já afirmavam em 2011 que seria necessário diferentes sistemas CAD/CAM, com variados scanners e softwares o processamento dos materiais reabilitadores, e que ao combinarem proporcionariam restaurações mais

estéticas e precisas, facilitando a confecção das coroas totais, facetas, inlay e onlay, através dessa técnica de fresagem.^{7, 25}

3.3 TRANSLUCIDEZ DA ZIRCÔNIA

A comparação e o número de estudos envolvendo as zircônias monolíticas e as cerâmicas vêm crescendo muito nos últimos anos. Autores já afirmam que esse tipo de zircônia possui maior resistência a fratura quando comparadas as zircônias revestidas. Além do mais, apresentam melhores desempenhos estéticos, com aspectos mais naturais, transmitindo cor e fluorescência mais satisfatórias.^{12, 28}

Segundo Ottoni & Borba (2018) a translucidez das zircônias monolíticas está intimamente relacionada a temperatura de sinterização, a porosidade do material e as proporções do tipo de aditivo usado, propiciando propriedades capazes de substituir a estrutura natural sem comprometer a estética dentária, de uma forma harmônica entre dentes e prótese. Portanto, afirmam que esse material é de excelente escolha para as reabilitações tanto dos dentes anteriores quanto posteriores.²⁹

Já Kohort (2011), traz a espessura do coping, o uso dos opacificadores e dos agentes cimentantes como alguns aspectos que podem interferir na tonalidade final da unidade restaurada. Isso devido a capacidade das as zircônias monolíticas transpassarem cor por seus cristais, referenciando, dessa forma, negativamente o seu potencial de translucidez.⁷

Conforme Rocha e Oliveira publicaram em 2017, o grande desafio para alcançar a translucidez está na propriedade de birrefringência dos cristais de zircônia. À vista disso, busca-se reduzir os diferentes índices de refração para as diferentes direções de propagação da luz, que tendem a reduzir sua transmissão ao passar entre um grão e outro de zircônia. Todavia, segundo o estudo, os grãos devem ter um arranjo cristalino de comportamento isotrópico, com a finalidade de aumentar a passagem da luz pela restauração.³⁰

Além do mais, com o aumento da resistência mecânica por meio do arranjo estrutural, houve proporcionalmente uma redução da matriz vítrea e do

teor de sílica das zircônias. Esse fato, para Ali (2014), trouxe melhorias no aspecto estético, conferindo-lhe mais naturalidade e translucidez, enquanto para Maeda (2014), essa redução trouxe dificuldades de união entre zircônia e estrutura dentária, por ser ácidosresistente.^{12, 31}

3.4 RUGOSIDADE SUPERFICIAL

A rugosidade dos materiais restauradores interfere diretamente no acúmulo de biofilme, desgaste ao dente antagonista e manchamento da prótese, comprometendo um dos princípios fundamentais para as reabilitações: o estético. Dessa forma, a literatura traz a preservação de uma superfície lisa como importante tanto para as propriedades físicas do material quanto para o seu comportamento clínico.³²

Para Dupriez & colaboradores (2015), a rugosidade é uma propriedade influente no desgaste entre a peça protética e o remanescente dentário antagonista. Segundo eles, as propriedades dos materiais são imprescindíveis ao conhecimento dos cirurgiões dentistas, pois, ao conhecer o comportamento mecânico do material saberá indicá-lo devidamente.³³ Essas ideias são análogas às de Rosinritt e Ali em 2014 e 2016 respectivamente.^{12, 18}

Nesse mesmo contexto, Alvez *et al.*, (2019), buscaram verificar a rugosidade e a degradação das zircônias com diferentes métodos: polidas, glazeadas e polidas e glazeadas. Como antagonista foi usado o esmalte dentário humano. Diante desse estudo, afirmaram que a zircônia polida é mais aconselhável em relação a zircônia glazeada, pelo fato de causar menor desgaste tanto no material quanto na unidade antagonista.³⁴

Já na pesquisa realizada por Mangetti, em 2018, houve uma avaliação do efeito de métodos de acabamento/polimento e do glazeamento na rugosidade da zircônia monolítica Prettau após desgaste, com fins de simular o ajuste oclusal. Para inspeção foi usado um rugosímetro digital Mitutoyo SJ 400. Diante da análise, afirmaram que o glazeamento reduziu os valores da rugosidade após o desgaste, deixando mais uniforme a lisura superficial.³⁵

Lee & colaboradores (2019) realizaram estudo para avaliar a adesão bacteriana à superfície de discos de zircônia monolítica frente a simulação de

diferentes protocolos de ajustes clínicos dos mesmos. Foram utilizados 48 discos, divididos em 4 grupos: broca diamantada + broca de polimento, broca diamantada + broca de pedra branca + broca de polimento, apenas broca de polimento, e broca de pedra branca + broca de polimento. Constatou-se que a utilização apenas de brocas diamantadas não caracteriza um polimento adequado, sendo indicado o uso das mesmas associado com as pedras de acabamento e pontas de silicone, obtendo assim uma melhor lisura superficial e, conseqüentemente, menor acúmulo de biofilme e um tratamento clinicamente satisfatório.³⁶

Estudo realizado por Esquivel-Upshaw e colaboradores (2018) demonstra que restaurações de zircônia monolítica polidas adequadamente, com o rigor técnico criterioso, garantem boa lisura superficial e não aceleram o desgaste de esmalte no dente antagonista, sendo uma excelente opção para tratamentos reabilitadores, por conta das suas propriedades estéticas e a alta resistência que este material apresenta.³⁷

Schatz e colaboradores (2016) avaliaram a rugosidade superficial de 40 barras de zircônia de 3 tipos de cerâmicas monolíticas (Ceramill Zolid, Zenostar ZrTranslucent, e DD Bio zx) A rugosidade superficial foi avaliada através de microscópio de varredura e mostrou que amostras polidas a seco antes da sinterização apresentaram rugosidade superficial maior (0,31 a 0,41 μm) quando comparadas com as que foram submetidas ao método de polimento úmido (0,011 a 0,014 μm), sendo este último inferior ao mínimo necessário para acúmulo de biofilme sobre a peça.³⁸

Diante do acúmulo de conhecimentos explícitos na revisão da literatura, foi notório a afirmativa de muitos autores, nos seus respectivos trabalhos, o quanto é importante manter uma superfície lisa nas reabilitações protéticas, além de sustentarem a ideia que a rugosidade da superfície das próteses ajuda a prever o desgaste da unidade homóloga.

3.5 SISTEMAS DE CIMENTAÇÃO

Há divergências na literatura frente a etapa cimentação utilizando os sistemas adesivos para cimentar as peças protéticas em zircônia. Alguns autores não fazem o condicionamento ácido e o uso de silanos pelo fato de o material ser ácidosistente, ou seja, em possuir baixas concentrações de sílica e matriz vítrea. Enquanto outros preconizam o condicionamento para uma possível desinfecção do contato prévio da peça com fluidos e com o gesso. Mas, as etapas subsequentes variam somente o método para obtenção de uma superfície rugosa.^{7; 12; 20; 21}

Para cimentação da peça segue-se a observação do assentamento protético, checagem dos pontos de contato, verificação do perfil de emergência; os ajustes funcionais e estéticos, prosseguindo para imposição de uma superfície rugosa na infraestrutura e aplicação do sistema adesivo. No remanescente dentário: condicionamento com ácido fosfórico 37%, sistema adesivo e em sequência, cimento resinoso.^{3; 12; 20; 21}

Não existe nenhuma contraindicação para as peças de zircônia monolítica serem cimentadas com os cimentos tradicionais, ionomericos ou fosfato de zinco. Eles também garantem uma adequada fixação clínica, por retenção friccional. Porém, prefere-se os cimentos resinosos por apresentar melhor retenção e adaptação marginal.^{3; 21}

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contudo, após aglomerado de informações, pode-se notar que a zircônia é um material seguro para uso restaurador sob os aspectos biológicos, funcionais e estéticos. Apresentam indicações abrangentes para diferentes casos de reabilitação oral, denotando propriedades físicas e mecânicas superiores, com a consequente diminuição de tempo clínico e maior automação do processo restaurador.

REFERÊNCIAS

1. Bispo LB. Cerâmicas odontológicas: vantagens e limitações da zircônia. Rev Bras Odontol. 2015; 72: 24–33.
2. Carla R. Reabilitação oral com zircônia - relato de caso Oral rehabilitation with zirconia – case report. 2014;5(19):391–9.
3. Andreiuolo R, Gonçalves SA, Dias KRHC. A zircônia na Odontologia Restauradora. Rev Bras Odontol. 2011;68(1):49–53.
4. Nossair S, Salah T, Ebeid K. Biaxial flexural strength of different types of monolithic zircônia. Department of Fixed Prosthodontics – Faculty of Dentistry. Future University in Egypt – Egypt. Brazilian Dental Science. 2018; 23(1): 118-123.
5. Andrade AP de, Shimaoka AM, Falanque RL, Santos MG dos, Santos FAM dos, Carvalho RCR de. Reabilitação estética com a utilização de um sistema cerâmico do tipo Y-TZP: relato de caso clínico TT. RPG, Rev Pós-grad [Internet] 2012. [Acesso em 15 de novembro de 2019]; 19(1). Disponível em http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010400005&lng=pt&nrm=iso.
6. Ozkurt Z, Kazazoglu E, Unal A. In vitro evaluation of shear bond strength of veneering ceramics to zirconia. Dent Mater J [Internet]. 2010. . [Acesso em 15 de novembro de 2019]; 29(2):138–46. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20379023>.
7. Kohorst P, Junghanns J, Dittmer MP, Borchers L, Stiesch M. Different CAD/CAM-processing routes for zirconia restorations: Influence on fitting accuracy. Clin Oral Investig. 2011;15(4):527–36.
8. Ferreira YF, Ferreira CF, Guedes AS. Sistema CAD / CAM : características e inovações na recuperação do sorriso inlays / onlays. Aided Design Manufacturing Computer. Lec Educ Fís y Dep (Buenos Aires). 2018; 19: 1-7.
9. Sarıkaya I, Hayran Y. Effects of dynamic aging on the wear and fracture strength of monolithic zircônia restorations. BMC Oral Health. 2018. 18:146.
10. Vagkopoulou, T. et al. Zircônia na Odontologia: descobrindo a natureza de uma futura biocerâmica. The International Journal of Esthetic Dentistry. 2016; 1(4): 696- 718.
11. Li H. et al. Influence of object translucency on the reading accuracy of an intraoral scanner dust free: a laboratory study. The Journal of prosthetic dentistry. 2016; 13(10): 1-11.

12. Ali S A et al. Zirconia: Properties and Application. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2014; 34(1): 178-183.
13. Denry I, KELLY JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dental Materials*. 2008; 24: 299-307.
14. Lughì V, SERGO V. Low temperature degradation aging of zirconia: a critical review of the relevant aspects in dentistry. *Dental Materials*. 2010; 26: 807-20.
15. Talmax®. Catálogo de Bloco de Zircônia Zirkozahn, 2020. Curitiba: Talmax, 2020. [Acesso em 20 de março de 2020]. Disponível em <https://talmax.com.br/produto/prettau-bloco-de-zirconia/>.
16. BruxZir® Zirconia. Catálogo BruxZir® Esthetic Solid Zirconia, 2019. California: Glidewell Laboratories, 2019. [Acesso em 20 de março de 2020]. Disponível em <https://bruxzir.com/esthetic>.
17. Kota Import. Catálogo da linha de porcelana CZR com zircônia, 2012 São Paulo: Kota, 2012. [Acesso em 20 de março de 2020]. Disponível em <http://www.kotaimp.com/produtos/ceramicas-noritake/czr-zirconia/>.
18. Rosentritt M et al. Two-body wear of dental porcelain and substructure oxide ceramics. *Clin Oral Investig*. 2012; 16(3): 935-943.
19. Flinn BD, Raigrodski AJ, Mancl LA, Toivola T, Kuykendall T. Influence of aging on flexural strength of translucent zircônia for monolithic restorations. 2016.
20. Zhanga Y, Leeb JJW, Srikantha R, Lawnba BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. 2013. *dental materials* 29; 1201–08.
21. Nordahl N, Steyern PVV, Larsson C. Fracture strength of ceramic monolithic crown systems of different thickness. 2015. *Journal of Oral Science*. 57(3); 255-6.
22. Sripetchdanond J, Leevailoj C. Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: An in vitro study. 2014. *The Journal of Prosthetic Dentistr*.
23. Konstantinidis I, Trikkas D, Gasparatos S, and Mitsias MA. Clinical Outcomes of Monolithic Zirconia Crowns with CAD/CAM Technology. A 1-Year Follow-Up Prospective Clinical Study of 65 Patients. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018. 15: 2523

24. Tischler M, Patch C, and Bidra AS. Rehabilitation of edentulous jaws with zirconia complete-arch fixed implant-supported prostheses: An up to 4-year retrospective clinical study. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. 2018; 120(2): 204 – 09.
25. Harada K et al. A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016; 116(2): 257-263.
26. Ting S et al. Load-bearing capacity and the recommended thickness of dental monolithic zirconia single crowns. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2014; 35: 93-101.
27. Rajan NB et al. Evaluation of marginal fit and internal adaptation of zirconia copings fabricated by two CAD - CAM systems: An in vitro study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2015; 15(2): 173-178.
28. Beuer F et al. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dental Materials Journal*. 2012; 28: 449-456.
29. Ottoni R, Borba M. Comportamento mecânico e clínico de próteses monolíticas à base de zircônia: revisão de literatura. *Cerâmica [Internet]*. 2018. . [Acesso em 15 de novembro de 2019]; 64:547–552. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ce/v64n372/1678-4553-ce-64-372-547.pdf>.
30. Rocha MG, Oliveira DCRS. Cerâmicas policristalinas de zircônia de alta translucidez contendo fase cúbica. Departamento de Odontologia Restauradora - Universidade Estadual de Campinas. *Full Dentistry in Science* 2017; 9(33):8-9.
31. Maeda FA et al. Association of different primers and resin cements for adhesive bonding to zirconia ceramics. *J Adhes Dent*. 2014; 16(3):261-5.
32. Araújo JLN. Análise “In Vitro” da rugosidade superficial apresentada pelas porcelanas Omega 900 e Vitadur Alpha após a utilização de três diferentes sistemas de polimento. 2003. [Acesso em 20 de março de 2020]. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23138/tde-08092003-173755/publico/TeseToda.pdf>.

33. Dupriez ND, Von Koeckritz AK, Kunzelmann KH. A comparative study of sliding wear of nonmetallic dental restorative materials with emphasis on micromechanical wear mechanisms. [Internet]. 2015. [Acesso em 15 de novembro de 2019]; 103(4):925-34. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jbm.b.33193>.
34. Alves LMM, Contreras LPC, Bueno MG, Campos TMB, Bresciani E, Valera MC, Melo RM. The Wear Performance of Glazed and Polished Full Contour Zirconia. *Braz. Dent. J.* [Internet]. 2019 . [Acesso em 20 de Abril de 2020]; 30(5): 511-518. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/bdj/v30n5/1806-4760-bdj-30-05-511.pdf>.
35. Mangetti MC, Hatanaka GR, Reis JMSN, Polli GS, Servidoni LA, Abi-Rached FO. Rugosidade de superfície após acabamento/polimento e glazeamento de uma zircônia monolítica submetida a desgaste com pedra. São Paulo. *Rev. odontol. UNESP.* 2018; 47(N Especial):63.
36. Lee D, Mai H, Thant PP, Hong S, Kim J, Jeong S, Lee K. Effects of different surface finishing protocols for zirconia on surface roughness and bacterial biofilm formation. *J Adv Prosthodont.* 2019. 11: 41-7.
37. Esquivel-Upshaw JF, KIM MJ, HSU SM, Abdulhameed N, Jenkins R, Neal D, Ren F, Clark AE. Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. *J Dent.* 2018. 68: 19–27.
38. Schatz C, Strickstroock M, Roos M, Edelhoff D, Eichberger M, Zylla I, Stawarczyk B. Influence of Specimen Preparation and Test Methods on the Flexural Strength Results of Monolithic Zirconia Materials. *Materials* 2016. 9 (180).

ANEXO 1

Diretrizes para Autores:

1. O manuscrito deverá ser escrito em idioma português, de forma clara, concisa e objetiva.
2. O texto deverá ter composição eletrônica no programa Word for Windows (extensão doc.), usando-se fonte Arial, tamanho 12, folha tamanho A4, espaço 1,5 e margens de 3 cm, perfazendo um máximo de 15 páginas, excluindo referências, tabelas e figuras.
3. O número de tabelas e figuras não deve exceder o total de seis (exemplo: duas tabelas e quatro figuras).
4. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.
5. Todas as abreviaturas devem ser escritas por extenso na primeira citação.
6. Na primeira citação de marcas comerciais deve-se escrever o nome do fabricante e o local de fabricação entre parênteses (cidade, estado, país).

ESTRUTURA DO MANUSCRITO

1. Página de rosto

1.1 Título: escrito no idioma português e inglês.

1.2 Autor(es): Nome completo, titulação, atividade principal (professor assistente, adjunto, titular; estudante de graduação, pós-graduação, especialização), afiliação (instituição de origem ou clínica particular, departamento, cidade, estado e país) e e-mail. O limite do número de autores é seis, exceto em casos de estudo multicêntrico ou similar.

1.3 Autor para correspondência: nome, endereço postal e eletrônico (e-mail) e telefone.

1.4 Conflito de interesses: Caso exista alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que possa gerar conflito de interesses, esta possibilidade deve ser informada. Observação: A página de rosto será removida do arquivo enviado aos avaliadores.

2. Resumo estruturado e palavras-chave (nos idiomas português e inglês)

2.1 Resumo: mínimo de 200 palavras e máximo de 250 palavras, em idioma português e inglês (Abstract). O resumo deve ser estruturado nas seguintes divisões:

- Artigo original: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão (No Abstract: Purpose, Methods, Results, Conclusions). - Relato de caso: Objetivo, Descrição do caso, Conclusão (No Abstract: Purpose, Case description, Conclusions).

- Revisão de literatura: a forma estruturada do artigo original pode ser seguida, mas não é obrigatória.

2.2 Palavras-chave (em inglês: Key words): máximo de seis palavras-chave, preferentemente da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ou do Index Medicus.

3. Texto

3.1 Artigo original de pesquisa: deve apresentar as seguintes divisões: Introdução, Metodologia (ou Casuística), Resultados, Discussão e Conclusão.

- Introdução: deve ser objetiva e apresentar o problema, justificar o trabalho e fornecer dados da literatura pertinentes ao estudo. Ao final deve apresentar o(s) objetivo(s) e/ou hipótese(s) do trabalho.

- Metodologia (ou Casuística): deve descrever em seqüência lógica a população/amostra ou espécimes, as variáveis e os procedimentos do estudo com detalhamento suficiente para sua replicação. Métodos já publicados e consagrados na literatura devem ser brevemente descritos e a referência original deve ser citada. Caso o estudo tenha análise estatística, esta deve ser descrita ao final da seção.

Todo trabalho de pesquisa que envolva estudo com seres humanos deverá citar no início desta seção que o protocolo de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética da instituição de acordo com os requisitos nacionais e

internacionais, como a Declaração de Helsinki.

O número de registro do projeto de pesquisa no SISNEP/Ministério da Saúde ou o documento de aprovação de Comissão de Ética equivalente internacionalmente deve ser enviado como arquivo suplementar na submissão on-line (obrigatório). Trabalhos com animais devem ter sido conduzidos de acordo com recomendações éticas para experimentação em animais com aprovação de uma comissão de pesquisa apropriada e o documento pertinente deve ser enviado como arquivo suplementar.

- Resultados: devem ser escritos no texto de forma direta, sem interpretação subjetiva. Os resultados apresentados em tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

- Discussão: deve apresentar a interpretação dos resultados e o contraste com a literatura, o relato de inconsistências e limitações e sugestões para futuros estudos, bem como a aplicação prática e/ou relevância dos resultados. As inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos achados do estudo (generalização conservadora). - Conclusões: devem ser apoiadas pelos objetivos e resultados.

3.2 Relatos de caso: Devem ser divididos em: Introdução, Descrição do(s) Caso(s) e Discussão.

4. Agradecimentos: Devem ser breves e objetivos, a pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria. O apoio financeiro de organização de apoio de fomento e o número do processo devem ser mencionados nesta seção. Pode ser mencionada a apresentação do trabalho em eventos científicos.

5. Referências: Deverão respeitar as normas do International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group), disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

a. As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15).

- b. Em citações diretas no texto, para artigos com dois autores citam-se os dois nomes. Ex: "De acordo com Santos e Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, cita-se o primeiro autor seguido de "et al.". Ex: "Silva et al. (2) observaram...".
- c. Citar, no máximo, 25 referências para artigos de pesquisa, 15 para relato de caso e 50 para revisão de literatura.
- d. A lista de referências deve ser escrita em espaço 1,5, em seqüência numérica. A referência deverá ser completa, incluindo o nome de todos os autores (até seis), seguido de "et al."
- e. As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/ MEDLINE e para os títulos nacionais com LILACS e BBO.
- f. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo

Artigos em periódicos:

Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992;26:188-93.

Artigo em periódicos em meio eletrônico:

Baljoon M, Natto S, Bergstrom J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* [serial on the Internet]. 2005 Jul [cited 2006 June 12];32:789-97. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00765.x>

Livro: Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

Capítulo de Livro: Basbaum AI, Jessel TM, The perception of pain. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science. New York: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

Dissertações e Teses: Polido WD. A avaliação das alterações ósseas ao redor de implantes dentários durante o período de osseointegração através da radiografia digital direta [tese]. Porto Alegre (RS): Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1997.

Documento eletrônico: Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. Histopathology [monograph online]. Houston: Addison Books; 1998. [Acesso em 2001 jan. 27]. Disponível em <http://www.list.com/dentistry>.

Observações: A exatidão das citações e referências é de responsabilidade dos autores. Não incluir resumos (abstracts), comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

6. Tabelas: As tabelas devem ser construídas com o menu “Tabela” do programa Word for Windows, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem de citação no texto (exemplo: Tabela 1, Tabela 2, etc) e inseridas em folhas separadas após a lista de referências. O título deve explicativo e conciso, digitado em espaço 1,5 na parte superior da tabela. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé, identificadas pelos seguintes símbolos, nesta seqüência: *,†, ‡, §, ||, **, ††, ‡‡. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, nem usar espaços para separar colunas. O desvio-padrão deve ser expresso entre parênteses.

7. Figuras: As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros, etc) serão consideradas como figuras. Devem ser limitadas ao mínimo indispensáveis e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que são citadas no texto (exemplo: Figura 1, Figura 2, etc). As figuras deverão ser inseridas ao final do manuscrito, após a lista das legendas correspondentes

digitadas em uma página única. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive as abreviaturas existentes na figura.

- a. As fotografias e imagens digitalizadas deverão ser coloridas, em formato tif, gif ou jpg, com resolução mínima de 300dpi e 8 cm de largura.
- b. Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e microfotografias devem estar isoladas e/ou demarcadas. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo.
- c. Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc. Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm de largura.
- d. As fotografias clínicas não devem permitir a identificação do paciente. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatório o envio de documento escrito fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.
- e. Figuras reproduzidas de outras fontes já publicadas devem indicar esta condição na legenda, e devem ser acompanhadas por uma carta de permissão do detentor dos direitos.
- f. OS CASOS OMISSOS OU ESPECIAIS SERÃO RESOLVIDOS PELO CORPO EDITORIAL

ANEXO 2 – Artigos Referenciados