O IMPACTO DA ZIRCÔNIA TRANSLÚCIDA NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA: EQUILÍBRIO ENTRE ESTÉTICA E DURABILIDADE

THE IMPACT OF TRANSLUCENT ZIRCONIA ON RESTORATIVE DENTISTRY: BALANCING AESTHETICS AND DURABILITY

Carolina Kaminski Sanz[1], Luana Talarico Leal Vieira Dacome[2], Isabela Carvalho Sorigotto[3], Eduarda Batista de Sousa dos Remédios[4], Glaucia Carraro Ferreira[5]

1 Professora do programa de pós graduação em odontologia Unigranrio Afya, 2 Discente de doutorado em odontologia Unigranrio Afya, 3 Comunidade externa, 4 Discente de pós graduação em Periodontia Afya, 5 Discente de mestrado em odontologia e docente da graduação - Universidade Unigranrio Afya.

Email: carraro.glaucia@gmail.com

Eixo Temático: _1__

RESUMO

A zircônia translúcida consolidou-se como uma alternativa relevante para a odontologia restauradora por associar desempenho mecânico, biocompatibilidade e propriedades ópticas capazes de atender a diferentes demandas clínicas. O objetivo deste resumo expandido foi sintetizar os principais achados de uma revisão de literatura sobre as zircônias translúcidas, enfatizando composição, fases cristalinas, comportamento mecânico e óptico, indicações clínicas, influência da espessura, sinterização, envelhecimento e cimentação. A revisão, de caráter qualitativo e narrativo, reuniu publicações entre 2016 e 2025 localizadas em bases e portais científicos, incluindo PubMed, SciELO, ScienceDirect, Scopus e Google Acadêmico. Os achados mostram que o aumento do teor de ítria e da fração cúbica eleva a translucidez, mas reduz a participação do mecanismo de transformation toughening e, consequentemente, a resistência e a tenacidade. A 3Y-TZP apresenta maior resistência e menor translucidez; a 4Y-TZP/PSZ ocupa posição intermediária; e a 5Y-PSZ oferece maior potencial estético, com indicação mais criteriosa em áreas de alta carga. Espessura, temperatura e tempo de sinterização, tamanho de grão, cor do substrato e protocolo de cimentação também interferem no desempenho final. Conclui-se que a seleção clínica da zircônia deve ser individualizada, buscando o equilíbrio entre necessidade estética e exigência mecânica, com respeito às limitações de cada composição e aos protocolos de processamento e cimentação.

Palavras-chave: zircônia translúcida; zircônia monolítica; propriedades ópticas; resistência flexural; comportamento mecânico.

ABSTRACT

Translucent zirconia has established itself as an important option in restorative dentistry because it combines mechanical performance, biocompatibility, and optical properties that can meet different clinical needs. The aim of this expanded abstract was to summarize the main

findings of a literature review on translucent zirconias, focusing on composition, crystalline phases, mechanical and optical behavior, clinical indications, the influence of thickness, sintering, aging, and cementation. The review, which was qualitative and narrative in nature, gathered publications from 2016 to 2025 found in scientific databases and portals, including PubMed, SciELO, ScienceDirect, Scopus, and Google Scholar. The findings show that increasing the yttria content and the cubic fraction boosts translucency but reduces the contribution of the transformation toughening mechanism, and as a result, lowers strength and toughness. 3Y-TZP has higher strength and lower translucency; 4Y-TZP/PSZ sits in the middle; and 5Y-PSZ offers greater aesthetic potential, but should be used more carefully in high-load areas. Thickness, sintering temperature and time, grain size, substrate color, and cementation protocol also affect the final performance. It's concluded that clinical selection of zirconia should be personalized, aiming for a balance between aesthetic need and mechanical requirement, while respecting the limitations of each composition and the processing and cementation protocols.

Keywords: Translucent zirconia; Monolithic zirconia; Optical properties; Flexural strength; Mechanical behavior.

INTRODUÇÃO

A busca por materiais restauradores capazes de conciliar estética e resistência impulsionou a evolução da zircônia odontológica. Inicialmente mais opaca e empregada como infraestrutura, o material passou por modificações composicionais e microestruturais que permitiram versões mais translúcidas e restaurações monolíticas, ampliando suas aplicações clínicas.

A zircônia é constituída por óxido de zircônio estabilizado principalmente por ítria (Y_2O_3), cujo teor modifica a proporção das fases cristalinas e, consequentemente, as propriedades ópticas e mecânicas. A 3Y-TZP apresenta maior predomínio tetragonal e resistência; a 5Y-PSZ possui maior fração cúbica e translucidez; e a 4Y-TZP/PSZ apresenta comportamento intermediário. Assim, maior translucidez tende a ocorrer acompanhada de redução da resistência [1,2].

Além da composição, espessura, sinterização, tamanho de grão, envelhecimento, acabamento, posição do dente, padrão oclusal, cor do substrato e cimentação influenciam o

desempenho clínico. Conhecer essas diferenças é essencial para selecionar o material com maior previsibilidade.

METODOLOGIA

Foi realizada revisão narrativa e qualitativa de publicações entre 2016 e 2025, com predominância de estudos de 2020 a 2025. Foram consultadas bases e portais descritos no trabalho de origem, incluindo PubMed, SciELO, ScienceDirect, Scopus e Google Acadêmico, com termos relacionados à zircônia translúcida e monolítica, propriedades ópticas, resistência flexural e comportamento mecânico.

Incluíram-se artigos diretamente relacionados ao tema, disponíveis na íntegra, em português ou inglês e dentro do recorte temporal. Excluíram-se estudos sem acesso integral, de fontes não confiáveis ou sem relação direta com o objetivo. A síntese contemplou composição, fases cristalinas, propriedades ópticas e mecânicas, indicações, sinterização, envelhecimento e cimentação.

RESULTADOS

As propriedades das zircônias translúcidas dependem da composição e das fases cristalinas. Na 3Y-TZP, a fase tetragonal favorece o reforço por transformação (transformation toughening): diante de uma trinca, a transformação local para a fase monoclínica, acompanhada de expansão volumétrica, dificulta sua propagação. O aumento do teor de ítria favorece a fase cúbica e a translucidez, mas reduz esse mecanismo e a resistência à fratura [1,2].

A 3Y-TZP apresenta maior resistência e tenacidade, com menor translucidez, sendo indicada sobretudo em áreas de maior demanda mecânica. A 4Y-TZP/PSZ possui comportamento intermediário. A 5Y-PSZ oferece maior translucidez e mimetismo óptico, favorecendo regiões estéticas, porém requer cautela em áreas de elevada carga e em pacientes com parafunção [1,3].

Tabela 1 – Síntese comparativa das principais zircônias translúcidas

Tipo	Resistência à flexão biaxial	Translucidez	Interpretação clínica
3Y-TZP	1.450 ± 150 MPa	40%	Maior resistência e menor translucidez; prioridade em maior demanda mecânica.
4Y-TZP	995 ± 120 MPa	50%	Equilíbrio entre resistência e translucidez; aplicação clínica intermediária.
5Y-PSZ	765 ± 110 MPa	60%	Maior translucidez e menor resistência; prioridade em maior demanda estética.

Fonte: adaptado dos dados apresentados no trabalho de origem, com base em Alsharawi, Sadek e Morsy (2022).

A sinterização influencia densidade, tamanho de grão e distribuição das fases. Temperaturas e tempos elevados podem aumentar a translucidez pelo crescimento de grão, mas também modificar o comportamento mecânico. Por isso, composição e protocolo de sinterização devem ser avaliados em conjunto, com aquecimento e resfriamento controlados para reduzir tensões internas.

O envelhecimento hidrotérmico de baixa temperatura (LTD) também merece atenção. Em zircônias com maior conteúdo tetragonal, umidade e temperatura podem favorecer a transformação para a fase monoclínica. Sinterização, acabamento, polimento e indicação adequada contribuem para reduzir seus efeitos sobre a estabilidade microestrutural [2].

A espessura interfere simultaneamente na estética e na resistência: restaurações mais finas tendem a apresentar maior translucidez, enquanto o aumento da espessura eleva a opacidade. Portanto, sua definição deve considerar a composição cerâmica, a exigência estética e a resistência necessária para a região restaurada [4].

As zircônias multicamadas reproduzem gradientes ópticos semelhantes aos do dente natural. Suas diferentes zonas podem variar em translucidez e propriedades mecânicas, aspecto importante para o posicionamento virtual da restauração no bloco durante o fluxo CAD/CAM [3].

A cimentação é outro fator decisivo. Como a zircônia não possui sílica, não segue o protocolo de condicionamento com ácido fluorídrico das cerâmicas vítreas. O jateamento com óxido de alumínio e primers contendo MDP pode favorecer a união, e o cimento deve ser selecionado conforme espessura e translucidez. Peças mais opacas ou espessas podem exigir sistemas de presa dual ou química, e a cor do substrato deve ser considerada em restaurações altamente translúcidas [5,6].

Os estudos incluídos indicam desempenho clínico satisfatório quando a composição é selecionada de acordo com a indicação e os protocolos são respeitados. Entretanto, maior translucidez não representa superioridade universal: a previsibilidade depende do equilíbrio

entre propriedades ópticas, resistência, espessura disponível, localização do dente e condições oclusais [7].

CONCLUSÃO

As zircônias translúcidas ampliaram as possibilidades restauradoras ao oferecer diferentes combinações entre estética e resistência. A 3Y-TZP apresenta maior desempenho mecânico; a 5Y-PSZ, maior translucidez e indicação mais criteriosa em regiões de alta carga; e a 4Y ocupa posição intermediária, refletindo principalmente as diferenças no teor de ítria e na proporção entre fases tetragonal e cúbica.

A seleção clínica não deve se basear apenas na translucidez. Espessura, padrão oclusal, localização do dente, substrato, sinterização, acabamento, envelhecimento e cimentação influenciam o resultado. O sucesso depende de indicação individualizada e do domínio das características de cada composição, equilibrando estética, estabilidade estrutural e longevidade.

REFERÊNCIAS

1. Kongkiatkamon S, Rokaya D, Kengtan S, Peampring C. Current classification of zirconia in dentistry: an updated review. PeerJ. 2023;11:e15669. doi:10.7717/peerj.15669.
2. Hjerppe J, Özcan M. Zirconia: More and More Translucent. Curr Oral Health Rep. 2023;10:203–211.
3. Vardhaman S, Borba M, Kaizer MF, Kim DK, Zhang Y. Optical and Mechanical Properties of the Multi-Transition Zones of a Translucent Zirconia. J Esthet Restor Dent. 2025;37:525–532. doi:10.1111/jerd.13319.
4. Mazaheri A, Jalalian E, Zarbakhsh A, Farahani MM, Sayyar M. Comparative Analysis of Translucency in Different Thicknesses of Monolithic Zirconia Crowns. Clin Exp Dent Res. 2025;11:e70132. doi:10.1002/cre2.70132.
5. Silveira MPM, Ramos NC, Lopes GRS, Tribst JPM, Bottino MA. Bond Strength between Different Zirconia-Based Ceramics and Resin Cement before and after Aging. Coatings. 2023;12:1601. doi:10.3390/coatings12101601.
6. Jamel RS. Influence of medium-translucency monolithic zirconia thicknesses and light-curing time on the polymerization of dual-cure resin cements. Braz J Oral Sci. 2023;22:e233661.

7. Takaesu Y, Taniguchi Y, Kaga N, Kakura K, Suzuki N, Matsuura T. Long-term clinical outcomes of posterior monolithic and porcelain-fused zirconia crowns: a retrospective cohort study. J Prosthet Dent. 2025;133(6):1475–1483. doi:10.1016/j.prosdent.2024.12.013.
8. Alsharawi TMK, Sadek HMA, Morsy TSE. Evaluation of translucency and biaxial flexural strength of different ceramic materials (in vitro study). J Dent Sci Al-Azhar. 2022;25(4):391–399. doi:10.21608/AJDSM.2022.137532.1332.