

Compósitos experimentais 80%ZrO₂-20%Al₂O₃: caracterização microestrutural, óptica e de sobrevida

RESUMO

O presente trabalho consistiu no desenvolvimento de um método de síntese e processamento de um compósito policristalino de zircônia reforçada por alumina, (ATZ 80/20 - alumina-toughened zirconia) com 80% de zircônia (ZrO₂) e 20% de alumina (Al₂O₃), assim como a caracterização da sua microestrutura, propriedades ópticas e mecânicas, tendo como grupo controle uma zirconia odontológica de primeira geração (3Y-TZP). Noventa corpos de prova em formato de discos (14 x 1.2 mm) foram sintetizados por prensagem uniaxial e isostática e divididos em dois grupos: 1) ATZ e 2) 3Y-TZP (n=45). As amostras foram sinterizadas e polidas. A análise microestrutural foi realizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e a avaliação das fases cristalinas foi realizada por difração de Raios X (DRX). As propriedades ópticas foram analisadas por testes de refletância para determinar a razão de contraste (RC) e o parâmetro de translucidez (PT). As propriedades mecânicas foram avaliadas mediante o teste de microdureza de Vickers e o teste de resistência à flexão biaxial seguindo a normativa ISO 6872:2015, para determinar o módulo de Weibull, resistência característica e a probabilidade de sobrevida do compósito ATZ 80/20. Os dados foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey para os resultados de propriedades ópticas e microdureza, e estatística de Weibull para os resultados de resistência a flexão biaxial para determinar o módulo de Weibull, resistência característica e a probabilidade de sobrevida. As imagens de MEV mostraram a homogeneidade da microestrutura dos materiais e o gráfico de DRX evidenciou picos típicos de alumina e zircônia para ambas as cerâmicas. Os resultados dos testes de propriedades ópticas evidenciaram uma RC superior para o ATZ (0,99) quando comparado ao 3Y-TZP (0,85) e um PT significativamente inferior para o ATZ (0,210) em comparação com o 3Y-TZP (7,12). Nas propriedades mecânicas, o compósito ATZ mostrou dureza superior em comparação ao grupo controle (1606 e 1405 HV, respectivamente). O módulo de Weibull foi significativamente maior para 3Y-TZP (m = 9,51) em comparação ao ATZ (m = 5,47). A resistência característica da 3Y-TZP (1215 MPa) foi significativamente maior do que a dos espécimes de ATZ (717 MPa), bem como a confiabilidade para 500 MPa e 800 MPa, sem diferença significativa na confiabilidade em 300 MPa. A análise fractográfica qualitativa revelou que o início da fratura aconteceu na área de tração com propagação em direção à área de compressão. Os testes realizados apontaram o sucesso na síntese do ATZ com 80% de zircônia e 20% de alumina com capacidade de mascaramento satisfatória, microestrutura densa e com partículas de alumina dispersas homogeneamente na matriz de zircônia. As propriedades mecânicas satisfazem o requerimento da normativa ISO 6872:2015 para seu uso como infraestrutura parcial ou totalmente coberta para prótese de três elementos, envolvendo restauração em molar.

Palavras-chave: Zircônio, Alumina, Confiabilidade