cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Análise Quimiométrica do Envelhecimento da Ativação Superficial em Nanocompósitos de Al_2O_3/ZrO_2 Tratados por Jato de Plasma à Pressão Atmosférica

R. Castañeda-Bauta[1], J.A. Ferreira[1], C. Alves Jr.[2], E.M.J.A. Pallone[1]
[1]Universidade de São Paulo (USP), Brasil ; [2] Universidade Federal Rural do Semiárido, Brasil

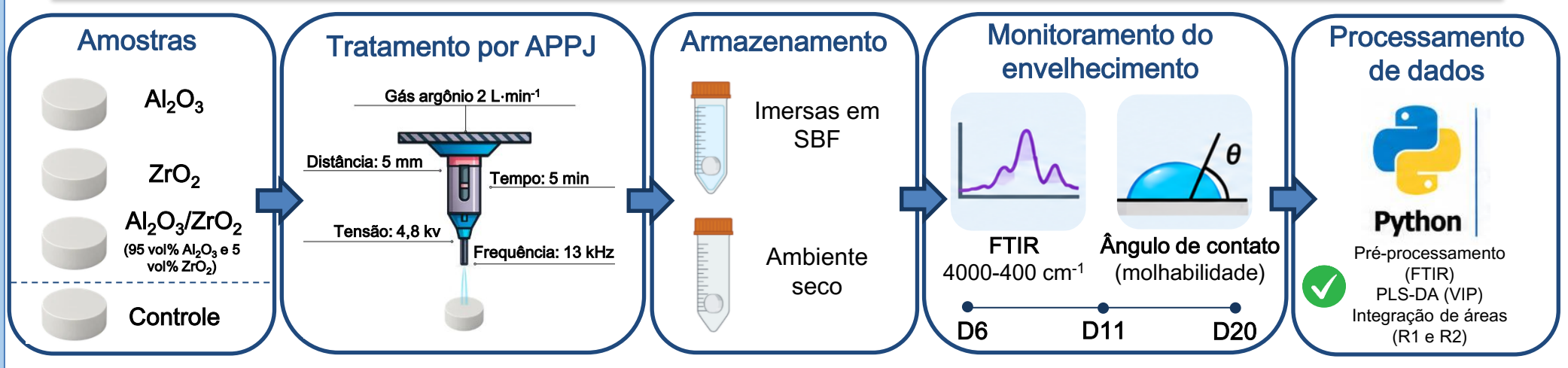
Introdução

O jato de plasma à pressão atmosférica (APPJ) vem sendo utilizado para modificar as propriedades de superfície das biocerâmicas. Entretanto, a estabilidade dessas modificações ao longo do tempo, especialmente após o armazenamento precisa ser investigada.

Objetivos

Avaliar os efeitos do APPJ na superfície de Al_2O_3, ZrO_2 e Al_2O_3/ZrO_2 (5 vol.% de ZrO_2 nanométrica), e a estabilidade das modificações superficiais, avaliando sua evolução após armazenamento a seco e imersão em SBF por 6, 11 e 20 dias (D6, D11 e D20).

Metodologia



Resultados

Figura 1. Segunda derivada dos espectros (médias normalizadas; 1200 – 600 cm^{-1}) do Nanocompósito Al_2O_3/ZrO_2 em diferentes condições de tratamento do APPJ. Comparação do controle com D6 e D20.

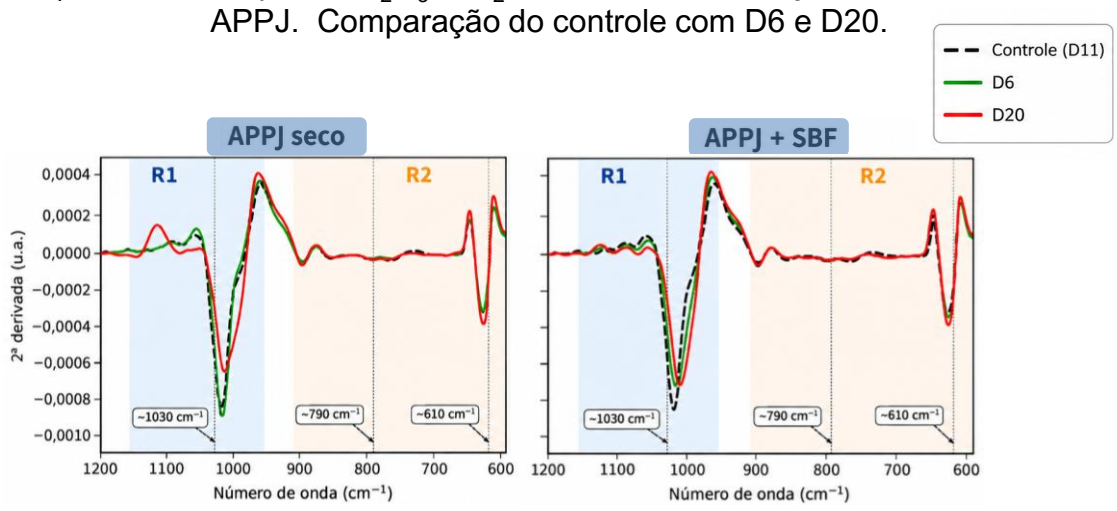
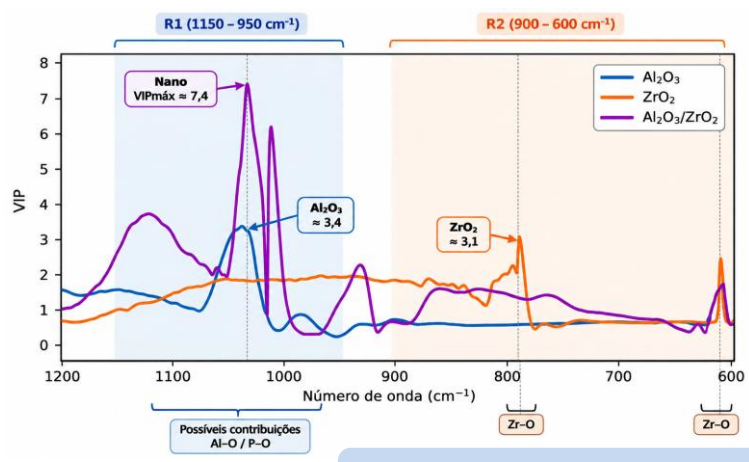


Figura 2. Importância das variáveis espectrais (VIP) obtida por PLS-DA (Análise Discriminante por Mínimos Quadrados Parciais) para Al_2O_3, ZrO_2 e Al_2O_3/ZrO_2, destacando as regiões discriminantes R1 e R2.



R1: 1150–950 cm^{-1} | R2: 900–600 cm^{-1}

Figura 3. Evolução das áreas espectrais normalizadas de FTIR (R1 e R2) e da molhabilidade de Al_2O_3, ZrO_2 e Al_2O_3/ZrO_2 após tratamento por APPJ, sob diferentes condições de armazenamento, durante 20 dias de envelhecimento. As variações foram calculadas em relação aos controles de cada período.

Conclusões

- O APPJ promoveu alterações espectrais em ambas as cerâmicas, mais expressivas na ZrO_2 pura sob APPJ + SBF, indicando respostas distintas dos materiais ao tratamento.
- No nanocompósito, as alterações nas regiões vibracionais associadas às fases cerâmicas variaram conforme o tempo de envelhecimento e a condição de armazenamento.
- A condição APPJ + SBF manteve elevada molhabilidade até D20, enquanto o armazenamento a seco apresentou atenuação das diferenças espectrais em relação ao controle.

Agradecimentos a CAPES - Finance Code 001 e FAPESP: 2022/10604-0, 2023/15459-0 e 2024/14631-7