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

Detecção de regiões suscetíveis à falha em compactos verdes de alumina obtidos por Prensagem Multiaxial com Elastômero via simulação em Elementos Finitos

Matheus Furlan[1,*]; Vinicius Fiocco Sciuti[2]; Rodrigo Bresciani Canto[1,2]
[1]Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM)
[2]Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil – *matheusfurlan@estudante.ufscar.br

Introdução e Objetivo

Prever falhas em compactos verdes por Elementos Finitos (EF) ainda é pouco explorado. Na prensagem multiaxial com elastômero (PME), o retorno elástico do molde pode pinçar e fraturar o compacto. **Objetivo:** avaliar o modelo de Drucker-Prager/Cap (DPC) como indicador de falha em compactos de alumina.

Metodologia

- Parâmetros do DPC identificados por FEMU em prensagem uniaxial instrumentada;
- PME com molde tubular de elastômero, $\sigma_n^{máx}$ de 2 a 40 MPa, simulada no ABAQUS™;
- Avaliar se o trajeto de carregamento do elemento no plano *q*–*p* atinge a superfície de falha F_s.

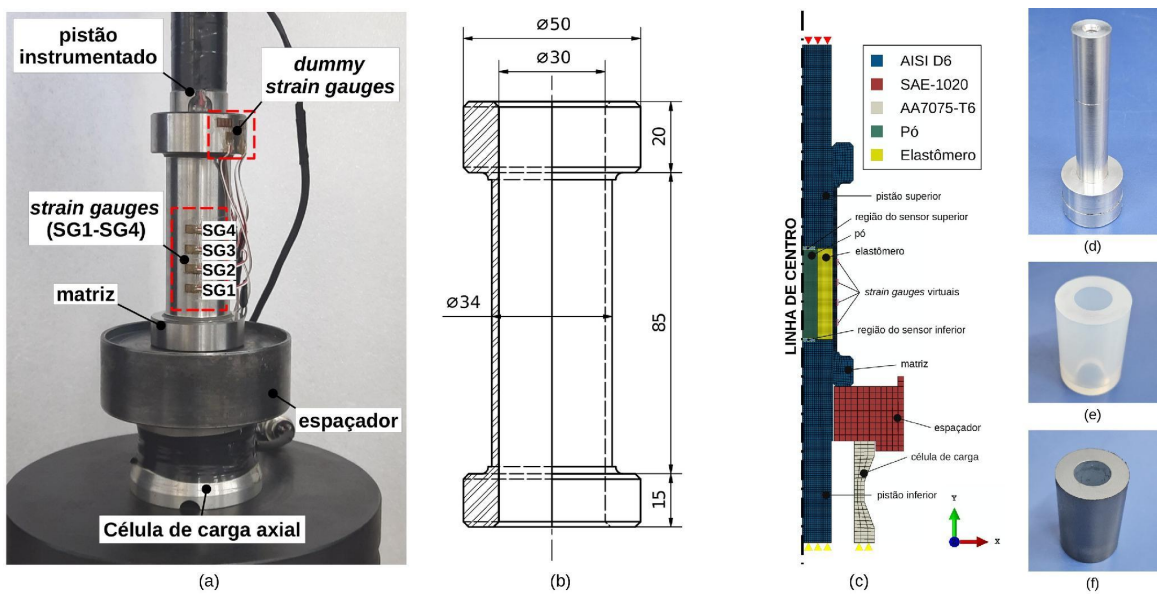


Figura 1. (a) aparato instrumentado; (b) matriz (cotas em mm); (c) modelo em EF; (d) contramolde; (e) molde de elastômero; (f) molde lubrificado com grafite.

Resultados e Discussão

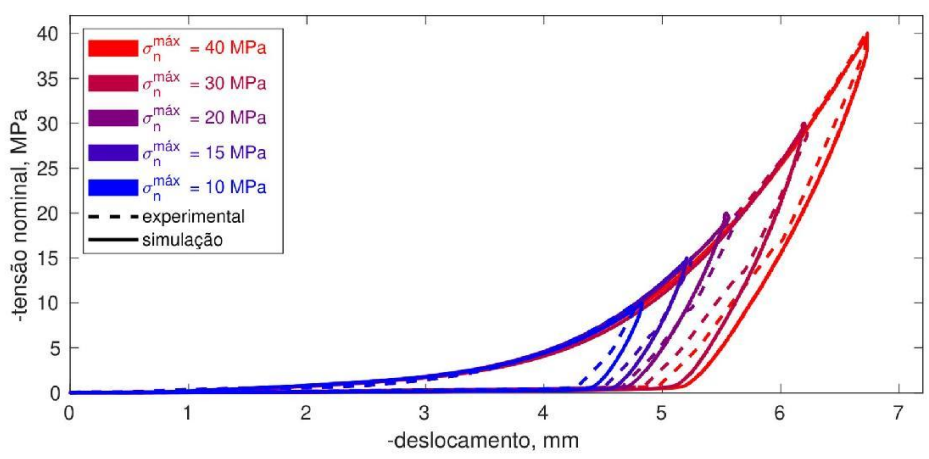


Figura 2. Tensão nominal × deslocamento.

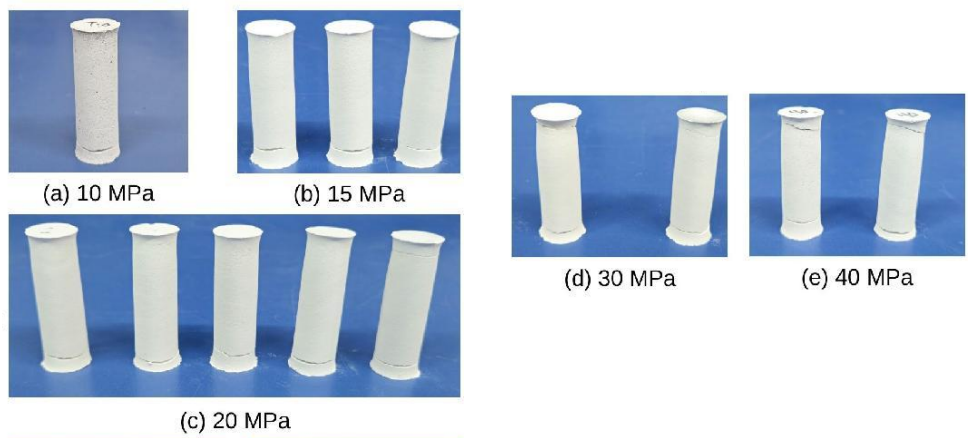


Figura 3. Compactos após a PME: fratura na região inferior em todos os níveis e na superior a 30 e 40 MPa (e em 3 de 5 amostras a 20 MPa).

No descarregamento, a região superior atinge F_s primeiro (I).

A dilatância (β = 63,3°) forma uma "linha" de baixa densidade até o centro (II).

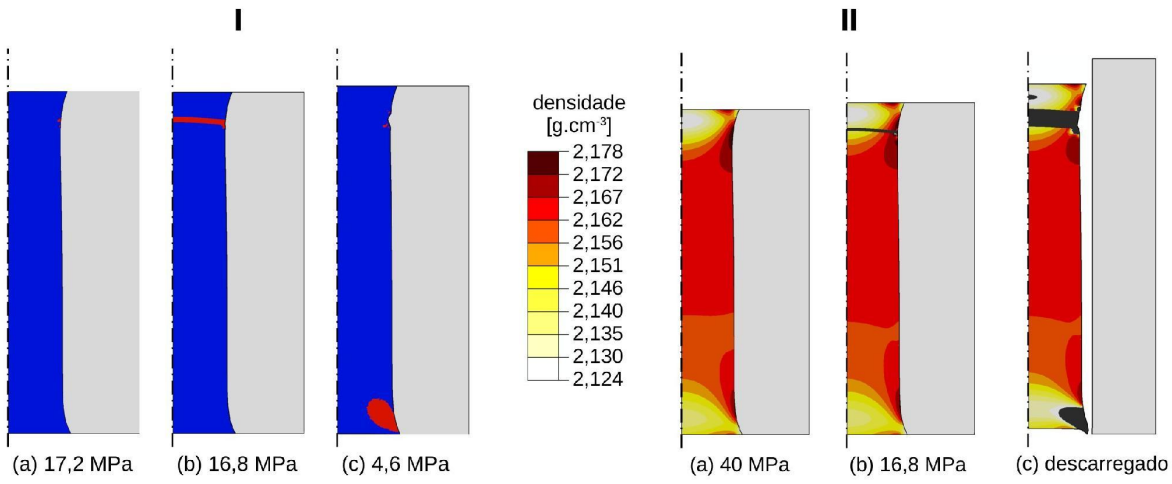


Figura 4. PME a 40 MPa: (I) elementos em F_s (vermelho); (II) densidade (preto: grande perda).

Conclusões

As regiões que atingiram F_s coincidiram, em grande parte, com as fraturas. O DPC indica regiões com risco de falha e pode apoiar o projeto de moldes.

Agradecimentos: FAPESP (processos nº 2021/14452-7, 2023/12025-0 e 2024/08861-0) e CAPES (Código de Financiamento 001).

Referências

FURLAN, M. **Simulação computacional da prensagem de pós para a previsão de falhas em compactos verdes**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2024.

GU, Y.; HENDERSON, R. J.; CHANDLER, H. W. Visualizing isostatic pressing of ceramic powders using finite element analysis. **Journal of the European Ceramic Society**, v. 26, n. 12, p. 2265-2272, 2006.

MELO, C. C. **Computational modeling of rubber multiaxial pressing applied to ceramic materials**. 2021. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.