



Sinterização em alta pressão de SiC usando pós de Al e Ti como aditivos de sinterização

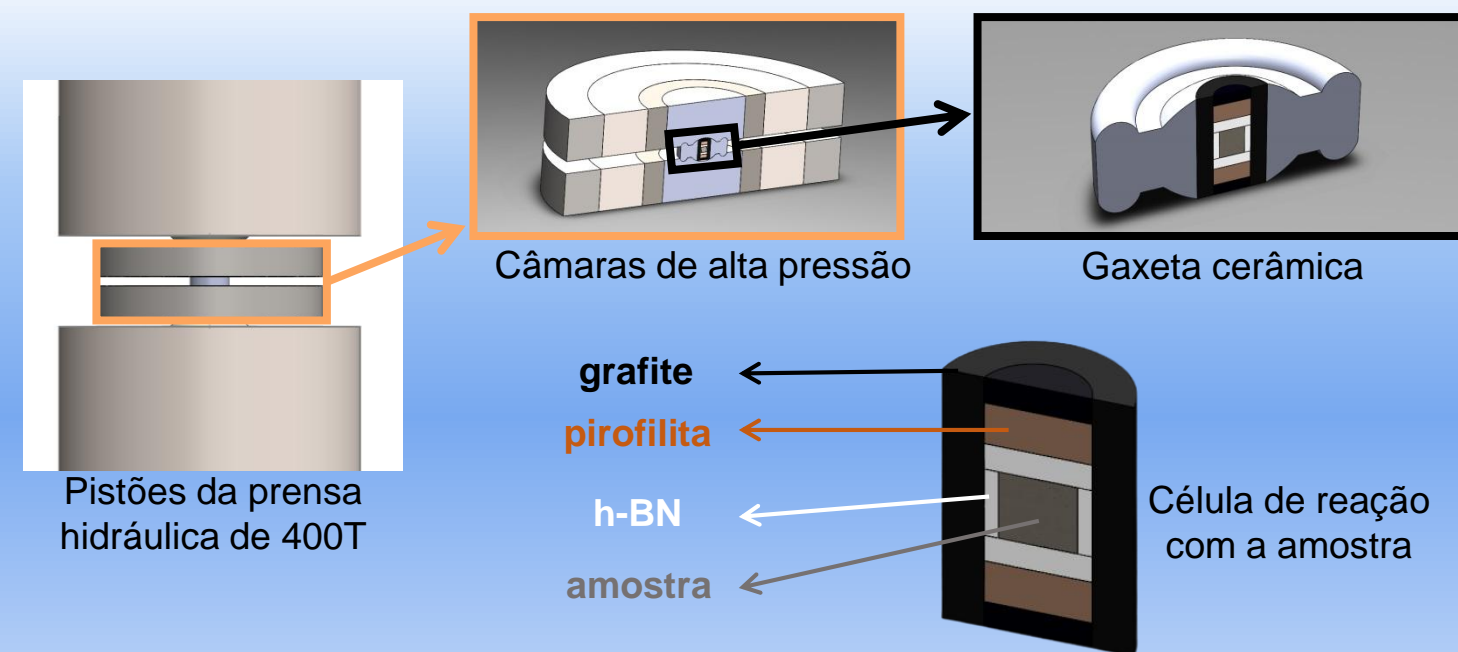
João Vítor dos Santos Ritter Orientador: Altair Soria Pereira

O carbeto de silício (SiC) é um material estrutural de alta temperatura com excelentes propriedades químicas, mecânicas e térmicas. No entanto, o SiC possui um alto ponto de fusão e ligações altamente covalentes, o que torna a sinterização extremamente difícil (tipicamente $T \sim 2100^{\circ}\text{C}$ e $\Delta t \sim 30\text{min}$) (1). Portanto, existem muitos estudos sobre diferentes técnicas para a produção de SiC altamente densificado.

Este trabalho enfoca o uso de alta pressão e alta temperatura (HPHT) para obter sinterizados de SiC. Pó de 3C-SiC micronizado (H.C. Starck, classe BF 12) foi misturado com dois pós metálicos diferentes como aditivos: alumínio (10% em peso) ou titânio (12% em peso).

Os compactos foram produzidos em altas pressões (7,7GPa) e altas temperaturas (até $\sim 2000^{\circ}\text{C}$) usando uma câmara de alta pressão do tipo toroidal. As taxas de aquecimento e resfriamento foram de cerca de $300^{\circ}\text{C}/\text{min}$ e as amostras foram mantidas na temperatura mais alta durante 5 minutos.

Após o polimento da superfície com pastas de diamante de até $0,25\mu\text{m}$, foi medida a microdureza Vickers dos corpos sinterizados. Sua composição de fase e microestrutura foram investigadas por difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) com Espectroscopia de raios X por dispersão em energia (EDS).

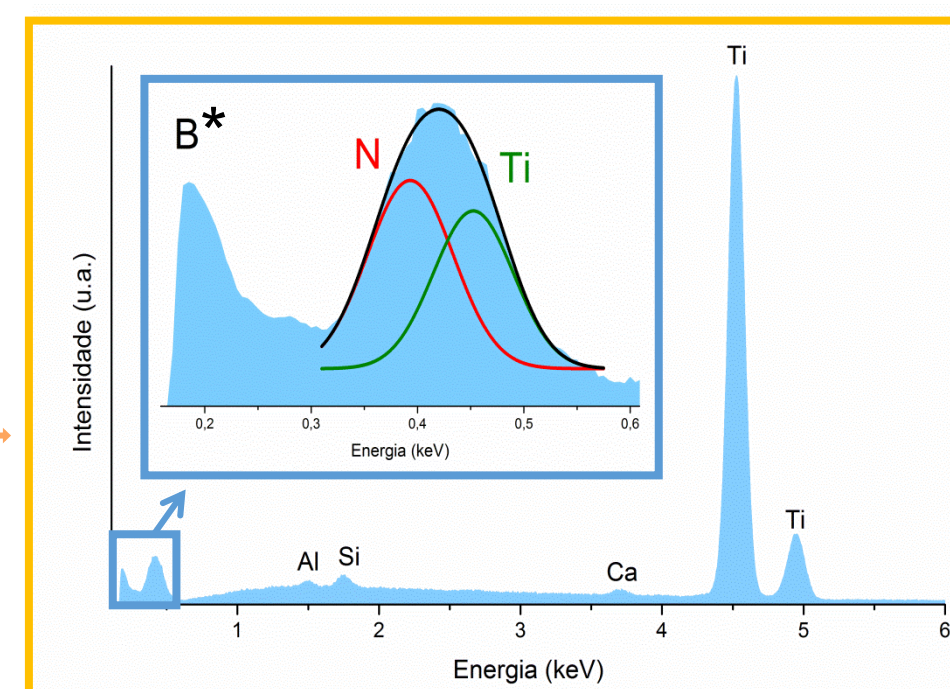
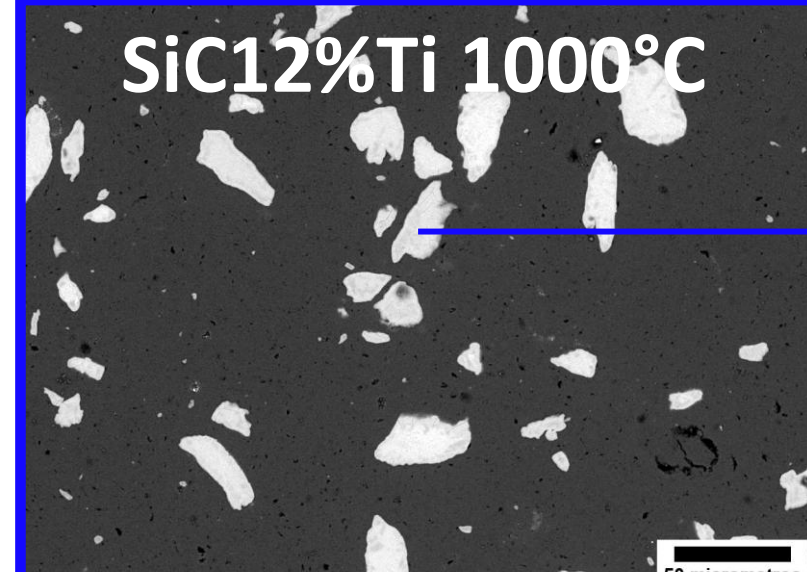
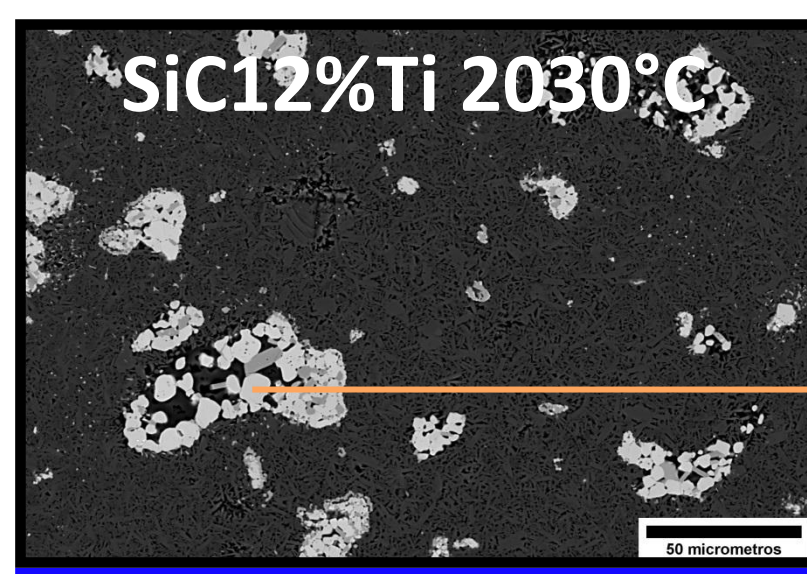
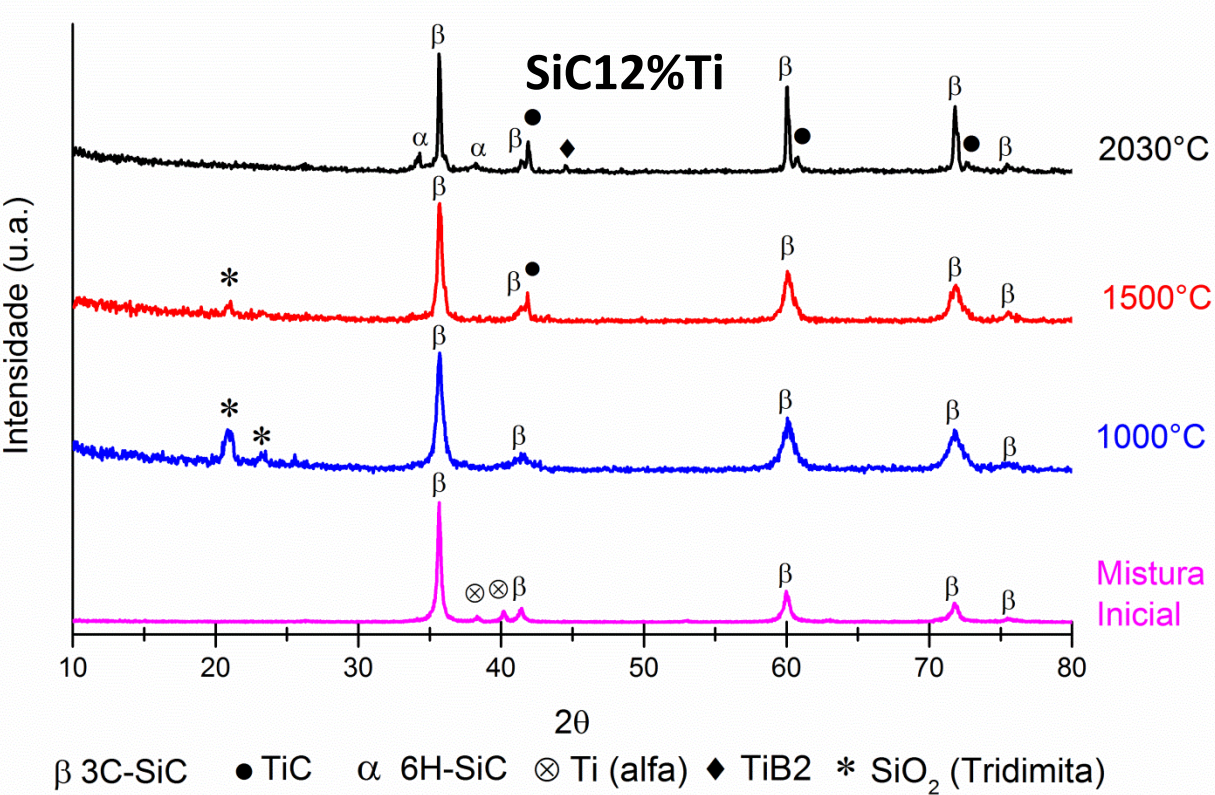


Esquema das câmaras toroidais de alta pressão e das configurações utilizadas

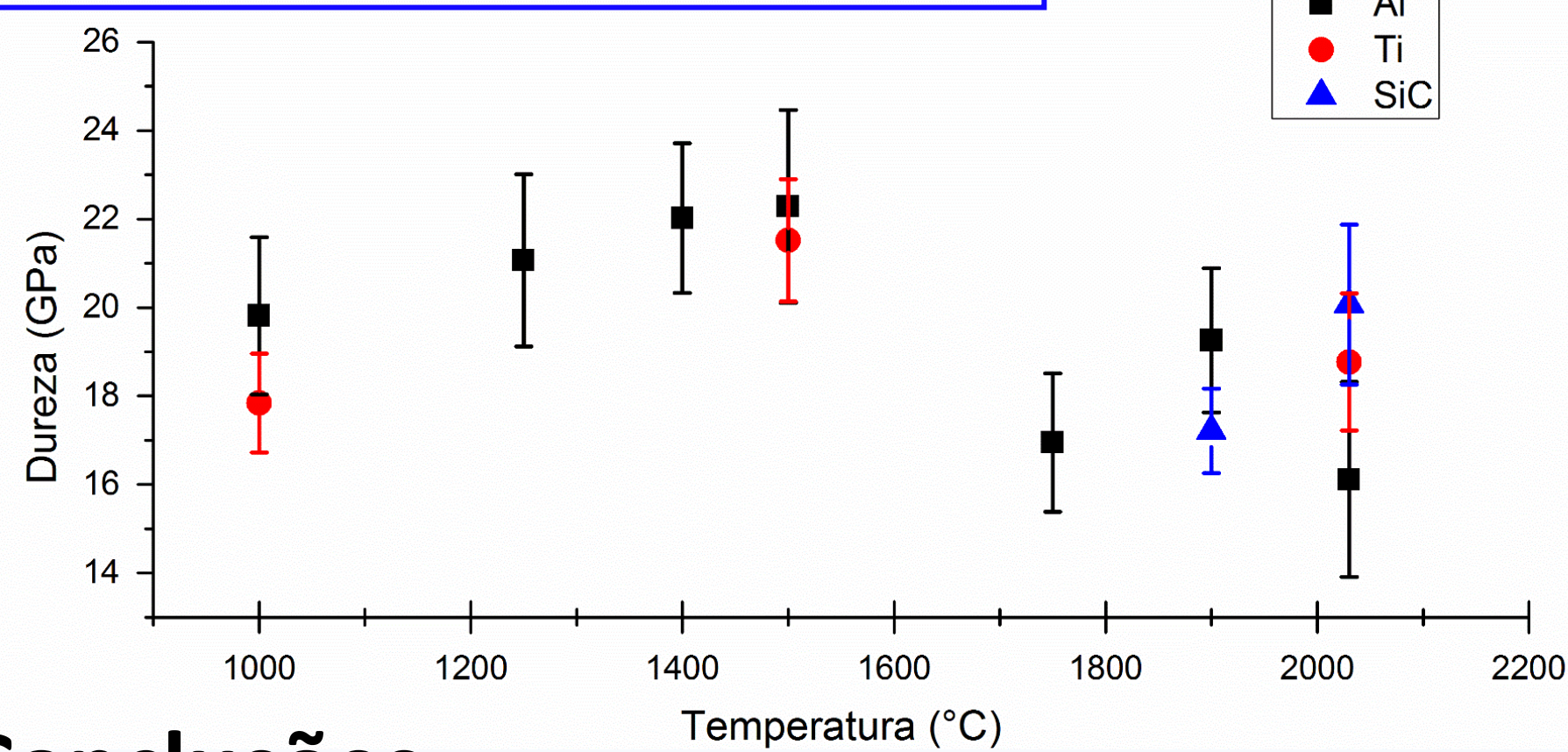
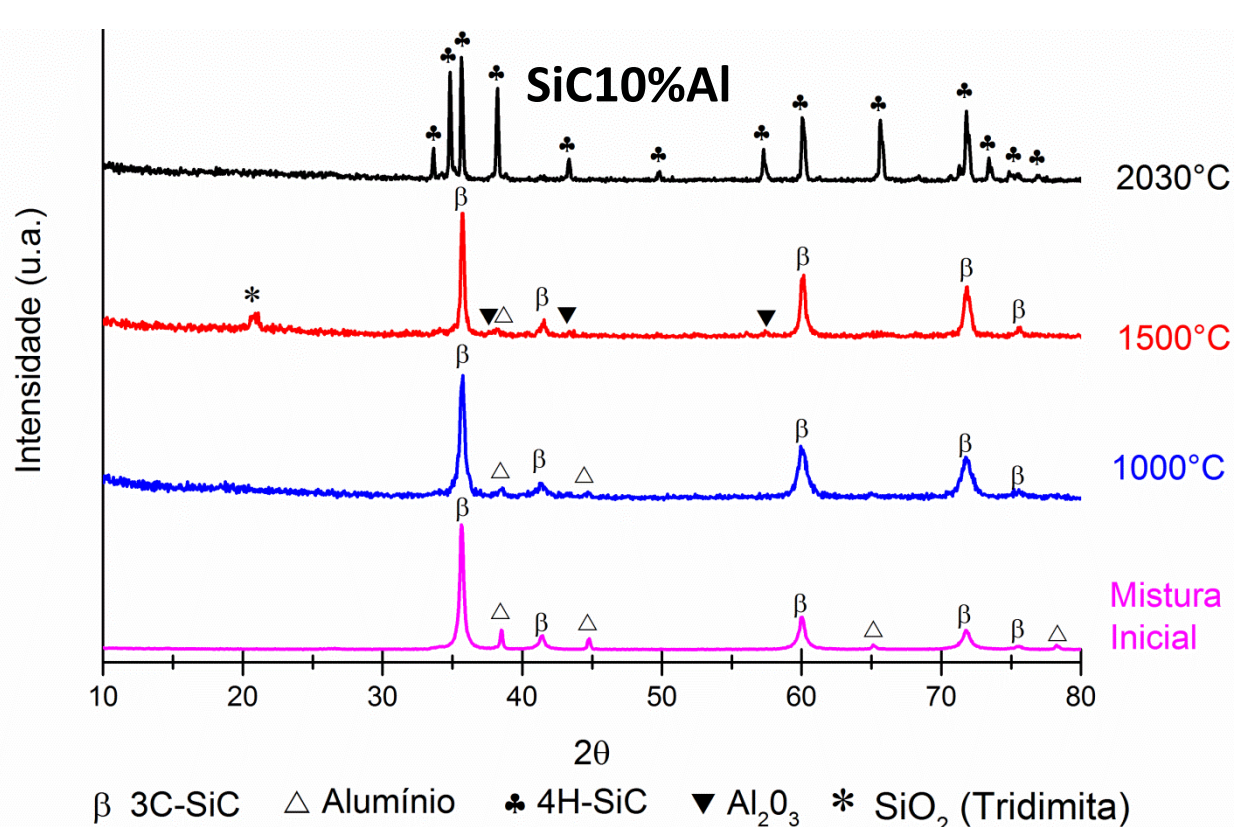
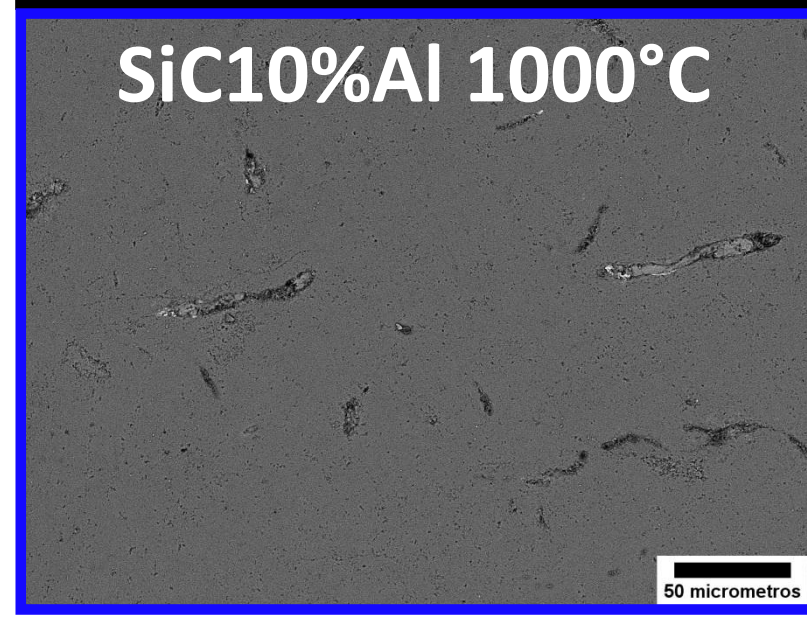
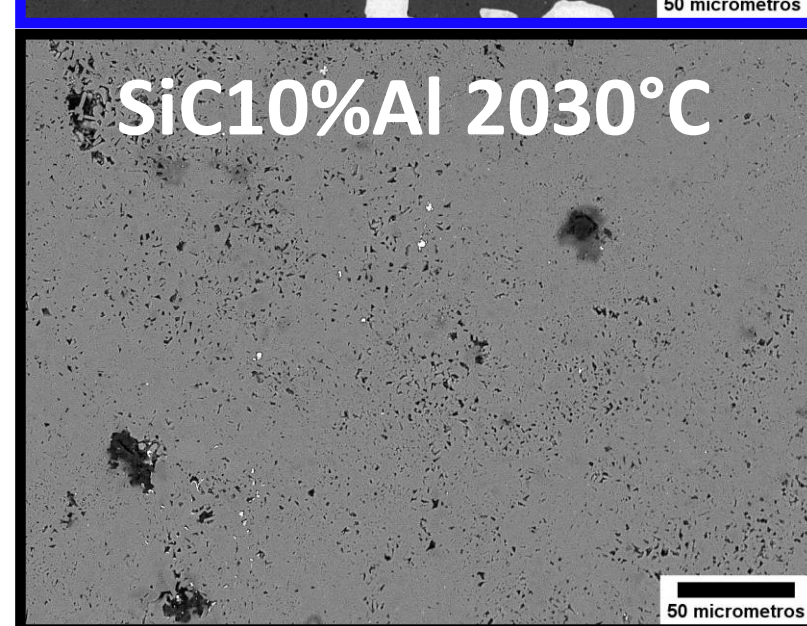
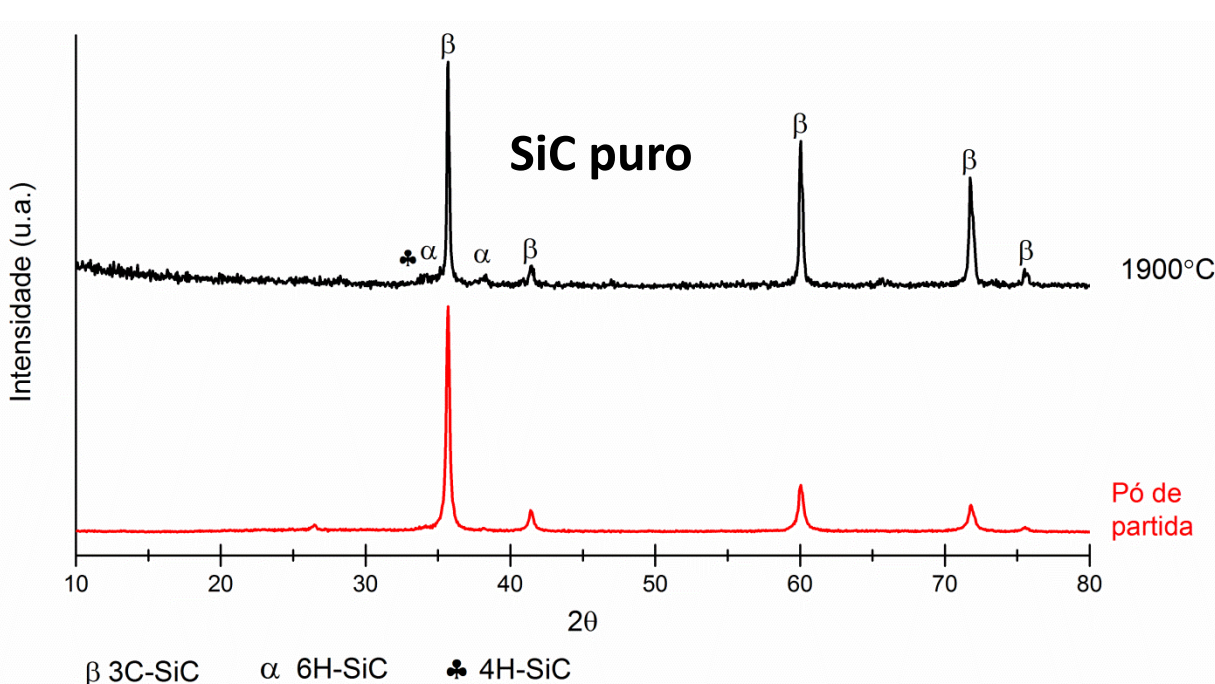
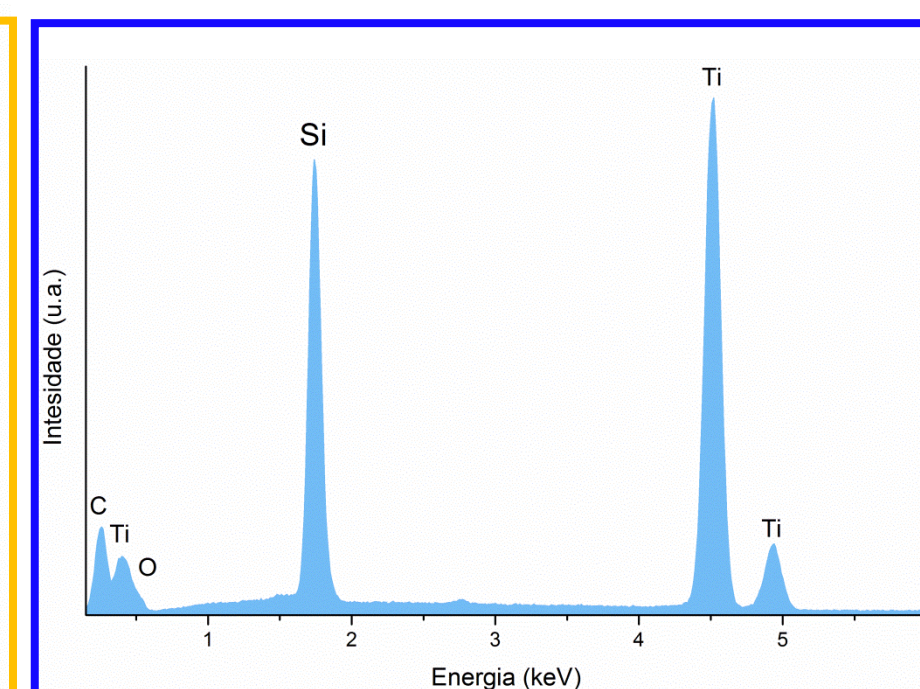
DRX

MEV

EDS



* Boro proveniente da célula reação de h-BN em altas temperaturas reagir com o sistema.



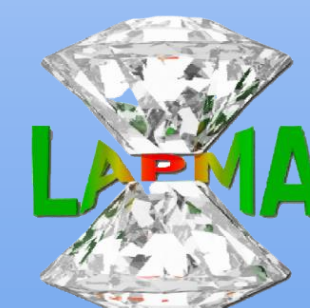
Conclusões

Todos os compactos produzidos apresentaram estágios avançados de sinterização. O uso de alta pressão e dos aditivos de sinterização permitiu a obtenção de compactos com alta dureza com o uso temperaturas e/ou tempos de sinterização significativamente inferiores aos usados em processos convencionais.

Os resultados de DRX mostraram que, para todas as faixas de temperatura estudadas, o Ti reage com o SiC formando carbeto de titânio (TiC), de forma similar ao observado em baixas pressões (2). As amostras com alumínio apresentaram uma transformação de fase de 3C-SiC para 4H-SiC a partir de 1750°C .

Para todas as composições ocorreu uma grande perda de dureza para as amostras processadas em altas temperaturas. Isso foi associado a um aumento de tamanho de grão e/ou às transformações de fase do SiC.

Agradecimentos:



Referências

- [1] Omori, M. and Takei, H. (1982), Pressureless Sintering of SiC. Journal of the American Ceramic Society, 65: c92-c92.
- [2] Kati Raju, Dang-Hyok Yoon. (2016). Sintering additives for SiC based on the reactivity: A review. Ceramics International.