

1. INTRODUÇÃO

O aumento da geração de resíduos sólidos urbanos e industriais representa um desafio ambiental global. No Brasil, a baixa taxa de reaproveitamento desses materiais reforça a necessidade de soluções sustentáveis.

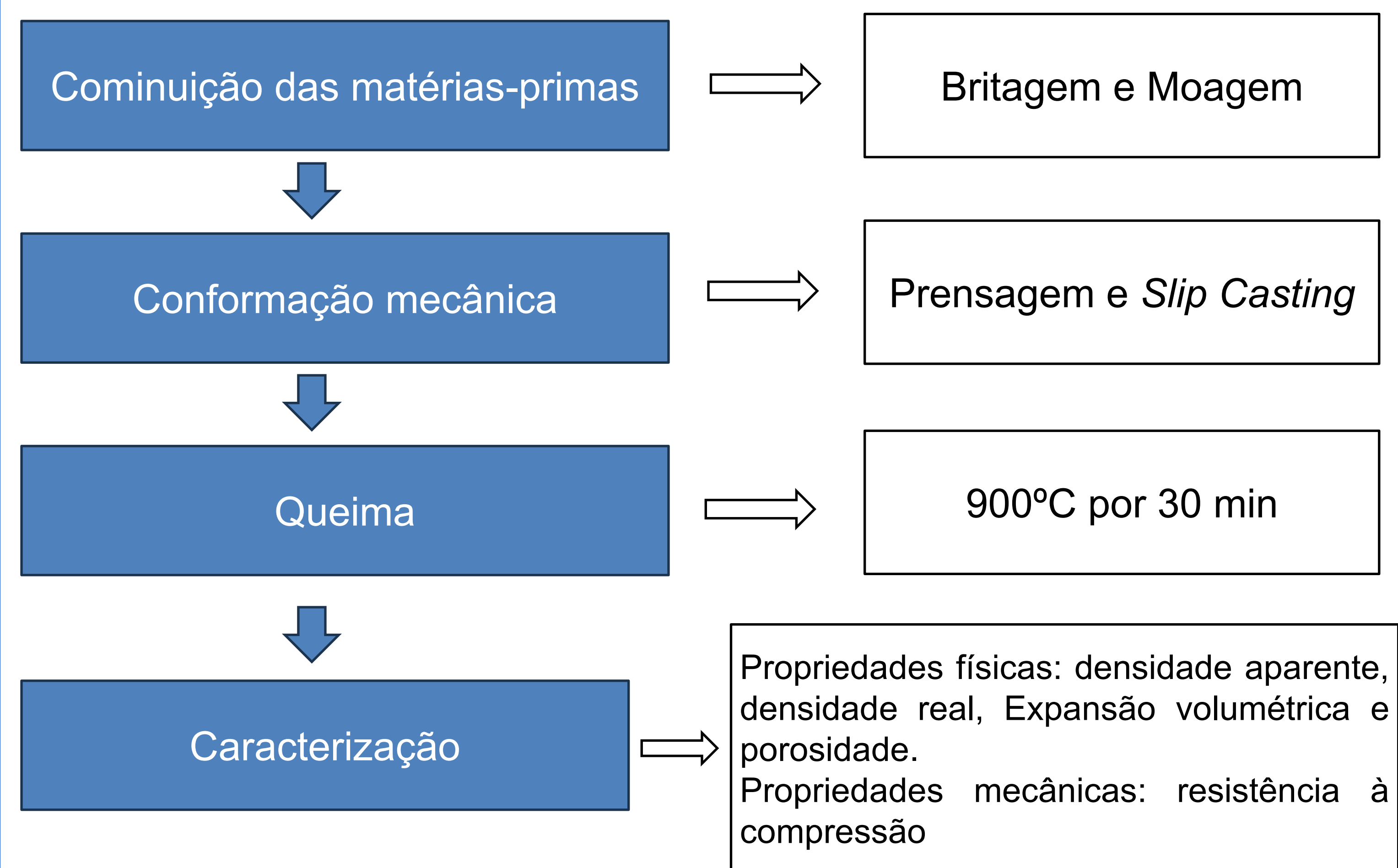
Este projeto propõe o uso de vidro de embalagens não retornáveis e finos de carvão vegetal para a fabricação de **espumas cerâmicas** — materiais de **baixa condutividade térmica, resistentes ao fogo e ecologicamente viáveis**.

A pesquisa visa desenvolver e caracterizar espumas cerâmicas obtidas pelos processos de **slip casting** e **prensagem uniaxial**, com potencial aplicação como isolantes térmicos nos setores **industrial** e da **construção civil**.

2. OBJETIVOS

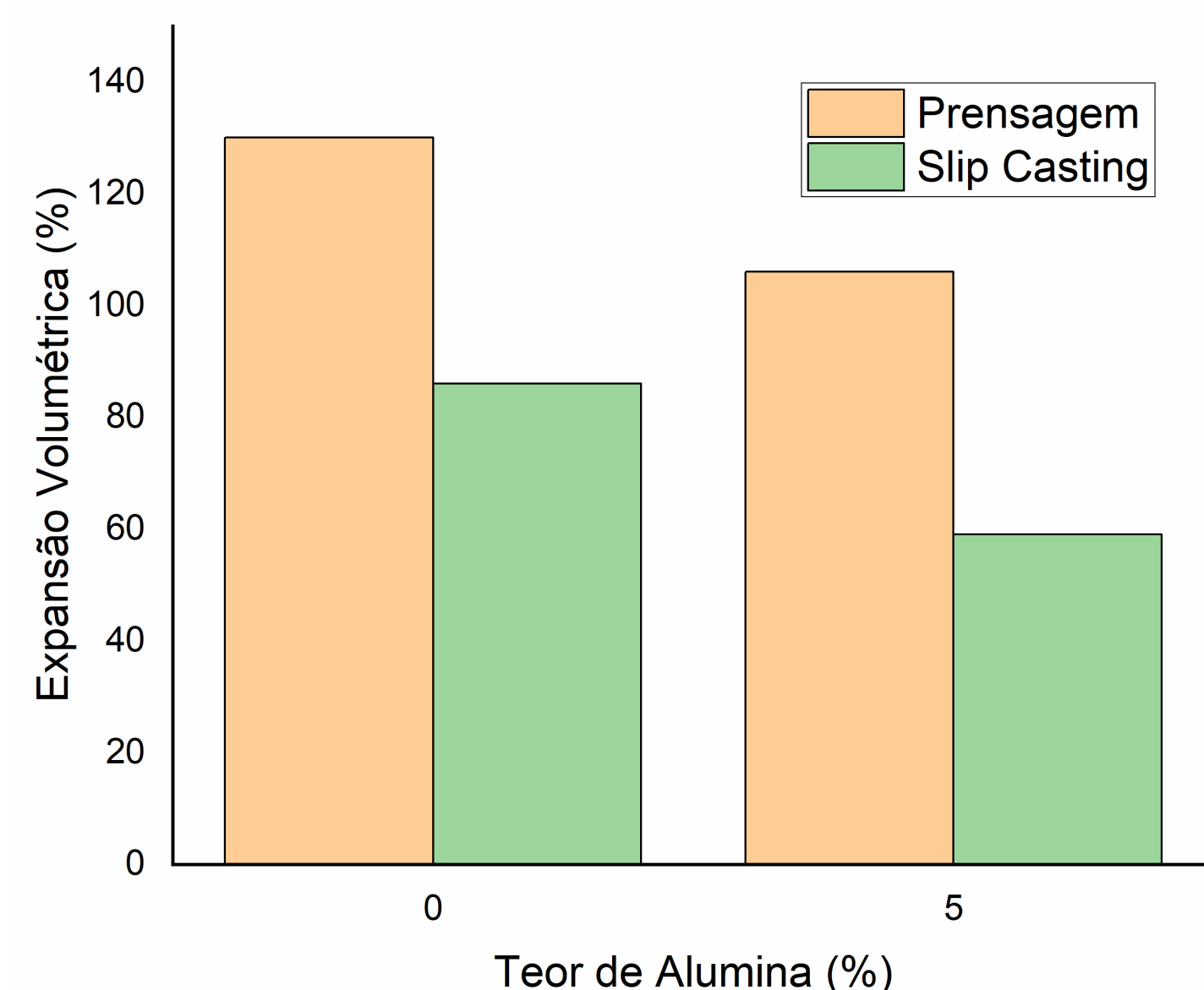
O objetivo geral do projeto é fabricar espumas cerâmicas a partir de resíduos sólidos (urbano e industrial) utilizando o vidro de embalagens não retornáveis e finos de carvão vegetal como matérias-primas e avaliar as técnicas de prensagem e *slip casting* na produção das espumas.

3. METODOLOGIA



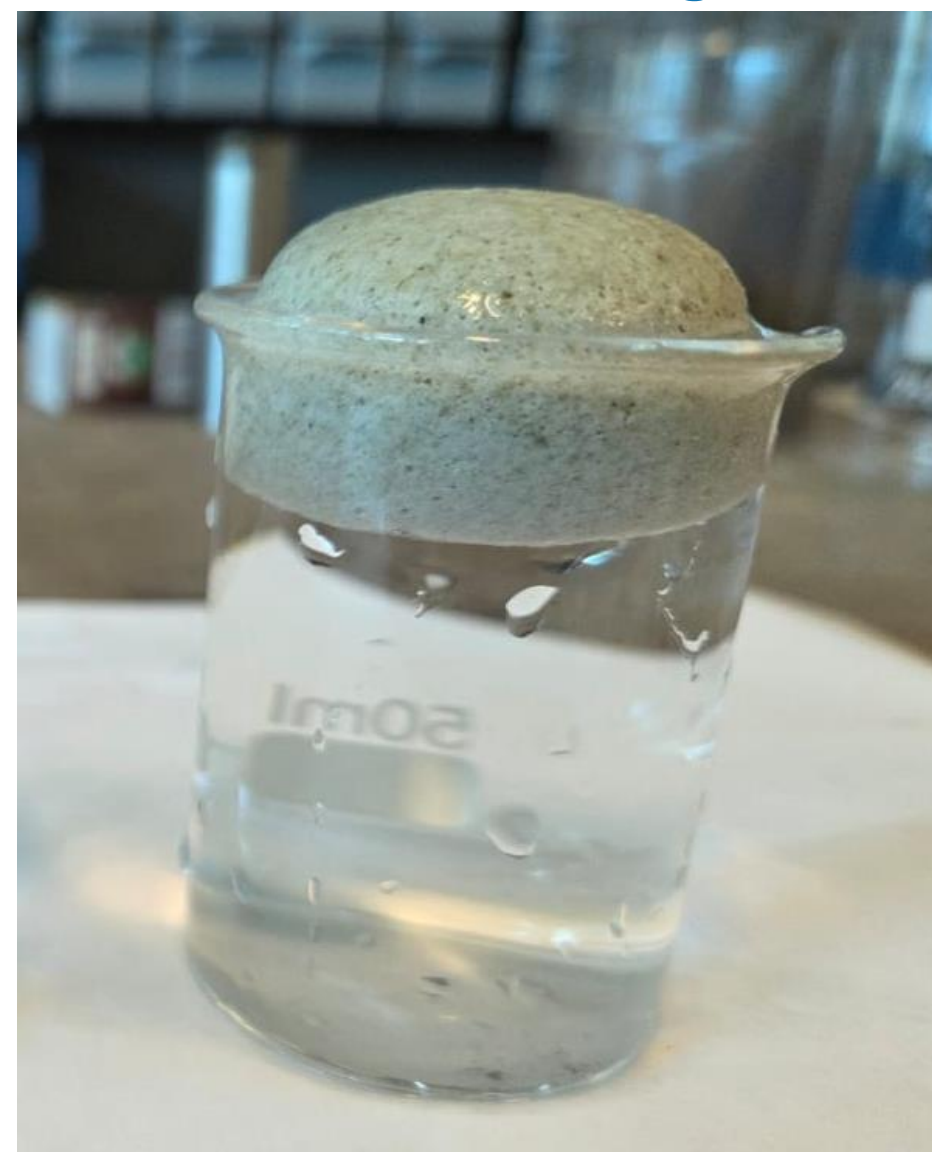
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

FIGURA 1. Expansão Volumétrica em função do teor de alumina.



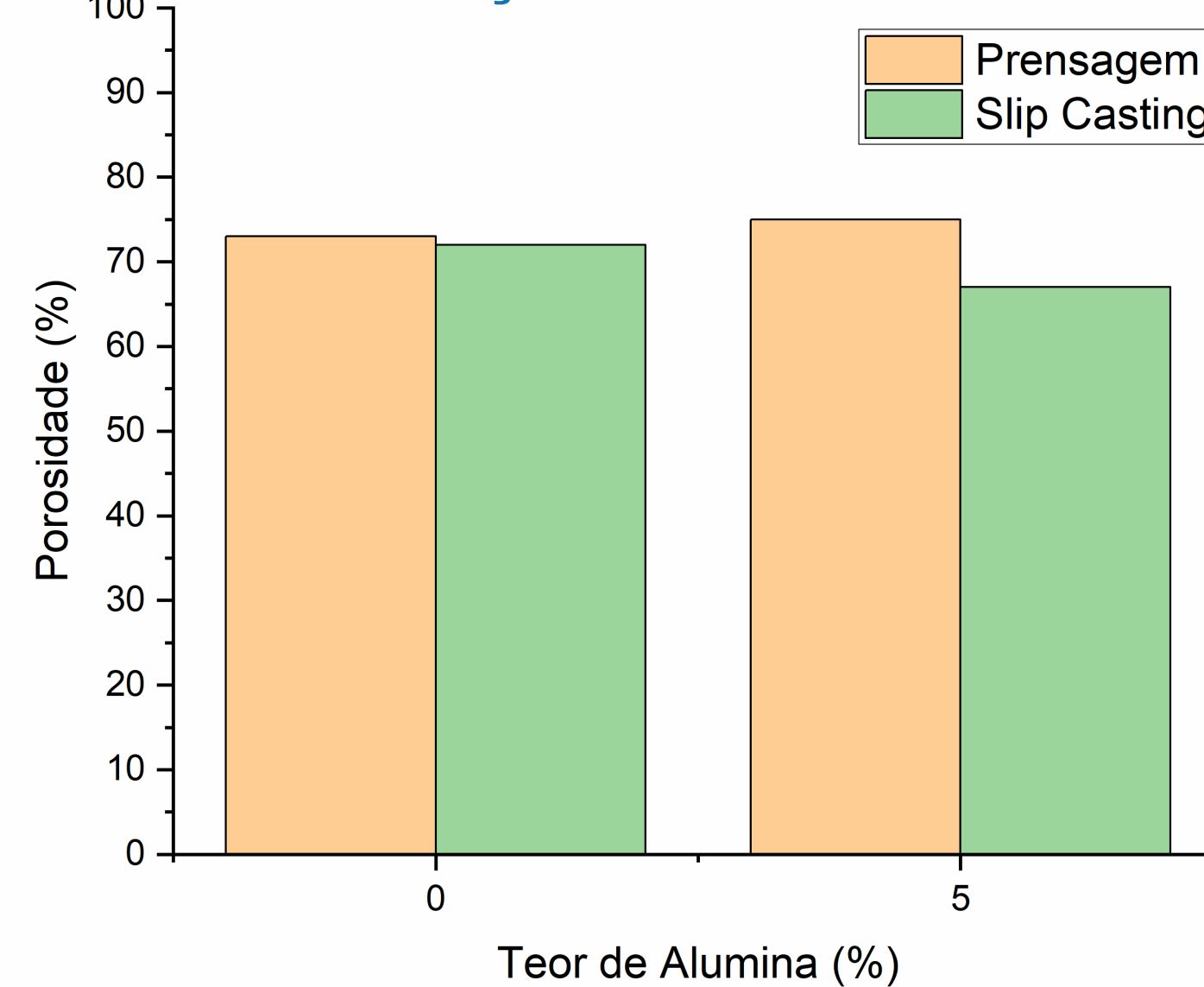
FONTE: Autoria própria, 2025.

FIGURA 2. Imagem da espuma flutuando em água.



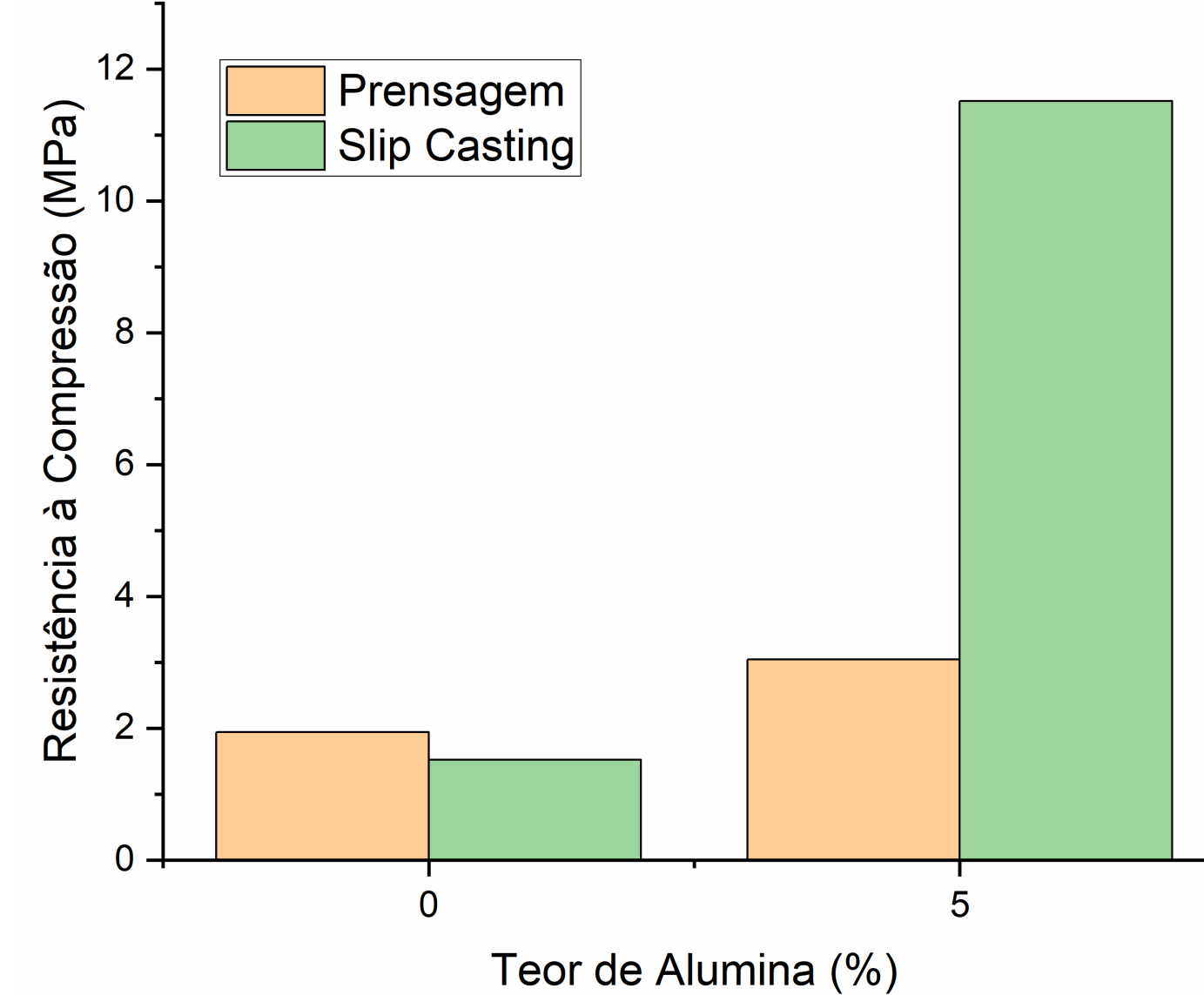
FONTE: Autoria própria, 2025.

FIGURA 3. Percentual de porosidade medida em função do teor de alumina.



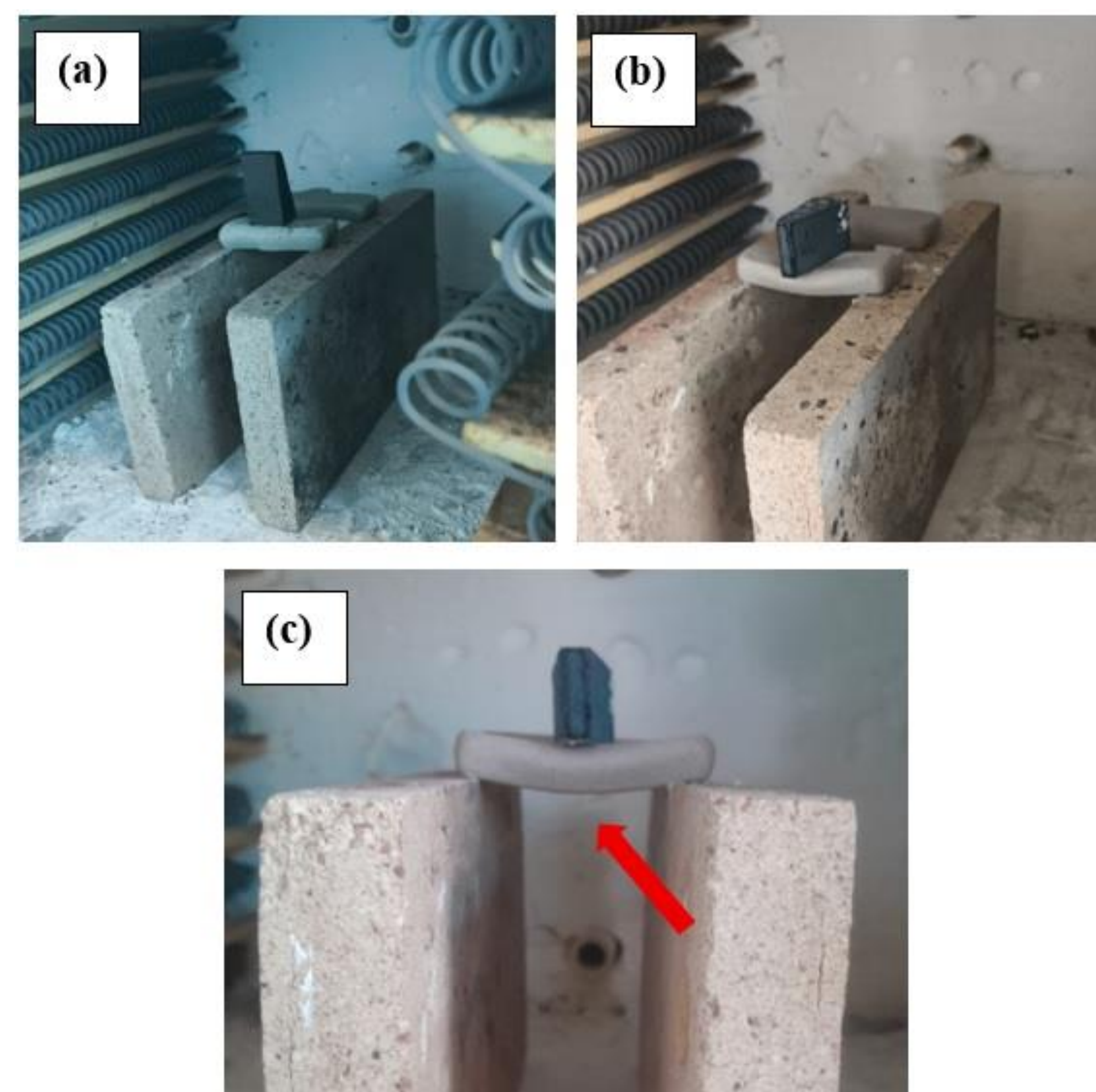
FONTE: Autoria própria, 2025.

FIGURA 4. Resistência à compressão em função do teor de alumina.



FONTE: Autoria própria, 2025.

FIGURA 5. Teste termomecânico das espumas sem alumina, produzida por slip casting em formato de placa retangular: (a) 750°C, (b) 800°C e (c) 800°C ampliada.



FONTE: Autoria própria, 2025.

5. CONCLUSÃO

Foi possível obter espumas cerâmicas utilizando finos de carvão vegetal com vidro reciclado, utilizando uma granulometria passante em malha mesh 400, ambas as técnicas de processamento tiveram efetividade na produção de espumas.

A expansão volumétrica apresentou valores maiores para a técnica de prensagem, sendo superiores a 100%. Além disso, independentemente da técnica de conformação, a adição de alumina promoveu leve redução nos valores de expansão volumétrica.

Os valores de porosidade ficaram aproximadamente na faixa de 70 a 75%, independente do processo e da adição de alumina.

As resistências mecânicas apresentam valores entre 2 e 4 MPa, valores semelhantes aos da literatura. Porém, a formulação com 5% de alumina utilizando slip casting apresentou 12 MPa, muito superior a média dos valores para espuma vítrea.

É possível aplicar as espumas cerâmicas em revestimentos de fornos industriais para temperatura igual ou inferior a 750°C.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FUNDECT pelo fomento ao projeto desenvolvido, bem como o apoio de infraestrutura dos ensaios realizados no laboratório de Metalurgia (Lamet) do IFMS, *Campus* Corumbá.

6. REFERÊNCIAS

- LAURO, G. K.; Oliveira, F. F. Aplicação de rejeitos da indústria siderúrgica de Corumbá-MS como agente espumante na fabricação de espumas vítreas. 71ª Reunião Anual da SBPC. Campo Grande-MS, 2019.
- POKORNY, A. et al. Influência da adição de alumina na microestrutura da espuma vítrea. *Cerâmica*, v 54, p 97-102, 2008.
- SHIMIZU, T. et al. Thermal conductivity of high porosity alumina refractory bricks made by a slurry gelation and foaming method. *Journal of the European Ceramic Society*, vol. 33, p 3429-3435, 2013.
- SILVA, M. A. T. Obtenção de espumas vítreas a partir de resíduos sólidos gerados na região urbana de Corumbá-MS. Trabalho de conclusão de curso (TCC). Técnico em Metalurgia. IFMS, 2018.
- TEIXEIRA et al. Produção e caracterização de espumas vitrocrystalinas a partir de resíduos sólidos. *Revista Matéria*. vol. 22, n. 04, 2017.