

Efeito da granulometria, método de preparação e temperatura de sinterização nas propriedades de peças de alumina

Pedro Santos Schaan, Annelise Kopp Alves, Maria Beatriz Borsa, Carlos Pérez Bergmann
schaan.pedro@gmail.com

LACER - Universidade Federal do Rio Grande do Sul



1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, peças circulares com 0,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro foram obtidas através da técnica de colagem de barbotina, utilizando moldes de PVC sobre uma superfície de gesso e alumina com granulometrias de 5 e 15 μm . O método de *gel-casting* utilizando sílica coloidal, alumina de diferentes granulometrias e óxido de magnésio, como catalisador, também foi utilizado para preparação das membranas.

Após a completa secagem das peças, ocorreu a etapa de tratamento térmico a temperaturas de 1100, 1200 e 1300°C, com patamar de 3h e taxa de aquecimento 300K/h.

A caracterização das propriedades de interesse ocorreu através de ensaio de flexão a quatro pontos e determinação da porosidade aparente e absorção de água através do método de Arquimedes.

2. OBJETIVOS

- Avaliar as propriedades de retração de queima, absorção de água, porosidade aparente e resistência mecânica de peças de alumina com diferentes granulometrias;
- Correlacionar estas propriedades com a granulometria, o método de confecção e a temperatura de sinterização utilizada durante o processo de fabricação.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Alumina:

O óxido de alumínio (Al_2O_3) também é conhecido como alumina. E é o principal componente da bauxita, o principal minério de alumínio.

As pedras preciosas rubi e safira são compostas principalmente por óxido de alumínio e as suas cores características são-lhes dadas por traços de impurezas.

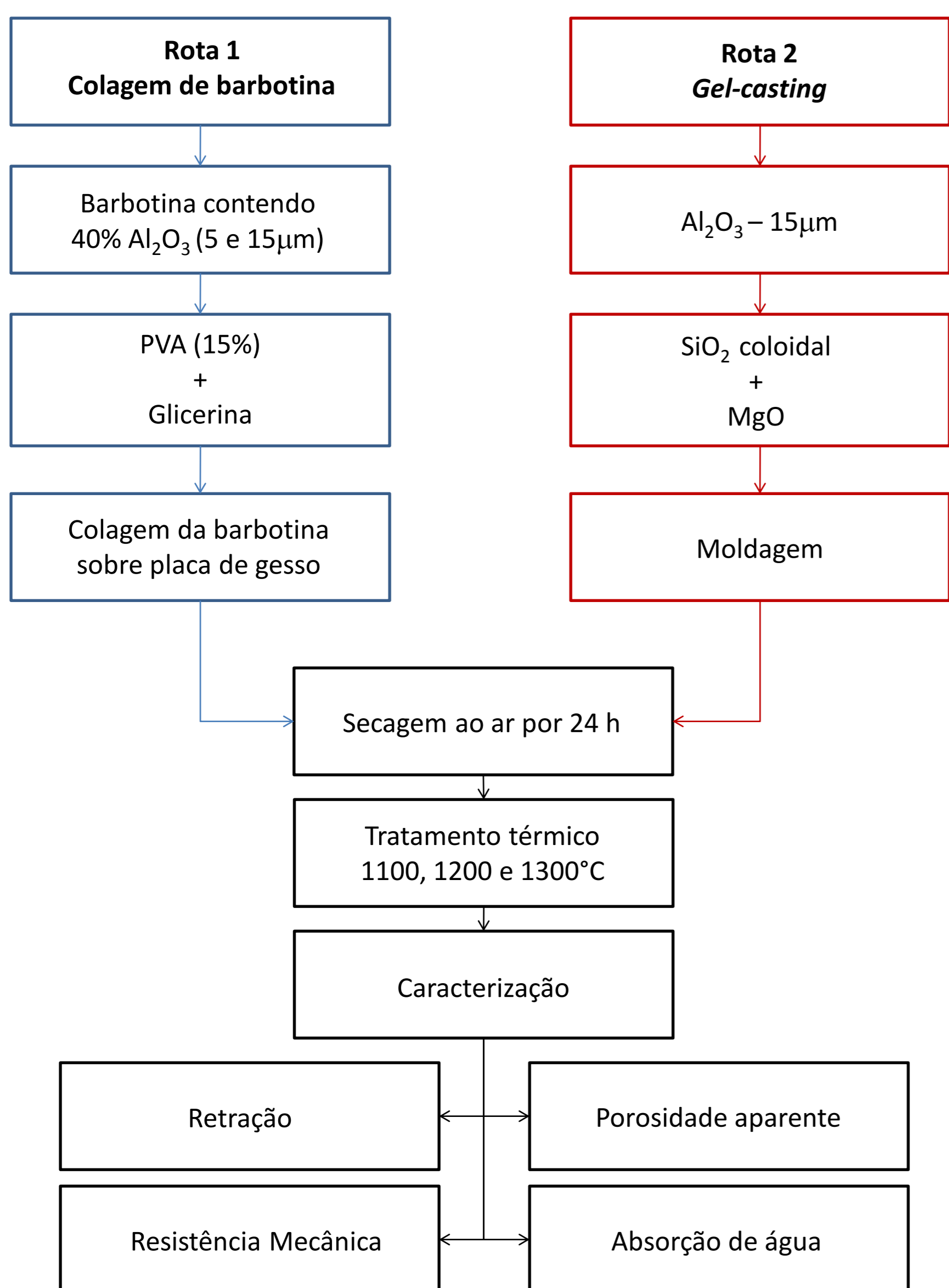
Seu uso mais significativo é na produção do metal alumínio, embora seja usado como um abrasivo devido à sua dureza e como um material refratário devido a seu alto ponto de fusão.

Sílica coloidal:

O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício, SiO_2 , nas suas várias formas incluindo sílicas cristalinas; sílicas vítreas e sílicas amorfas. O dióxido de silício, SiO_2 , é o composto binário de oxigênio e silício mais comum, sendo inclusive composto dos dois elementos mais abundantes na crosta da Terra.

A sílica e seus compostos constituem cerca de 60% em peso de toda a crosta terrestre. Na sua forma amorfa é utilizada como dessecante, adsorvente, carga e componente catalisador.

Fabricação das peças:



5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

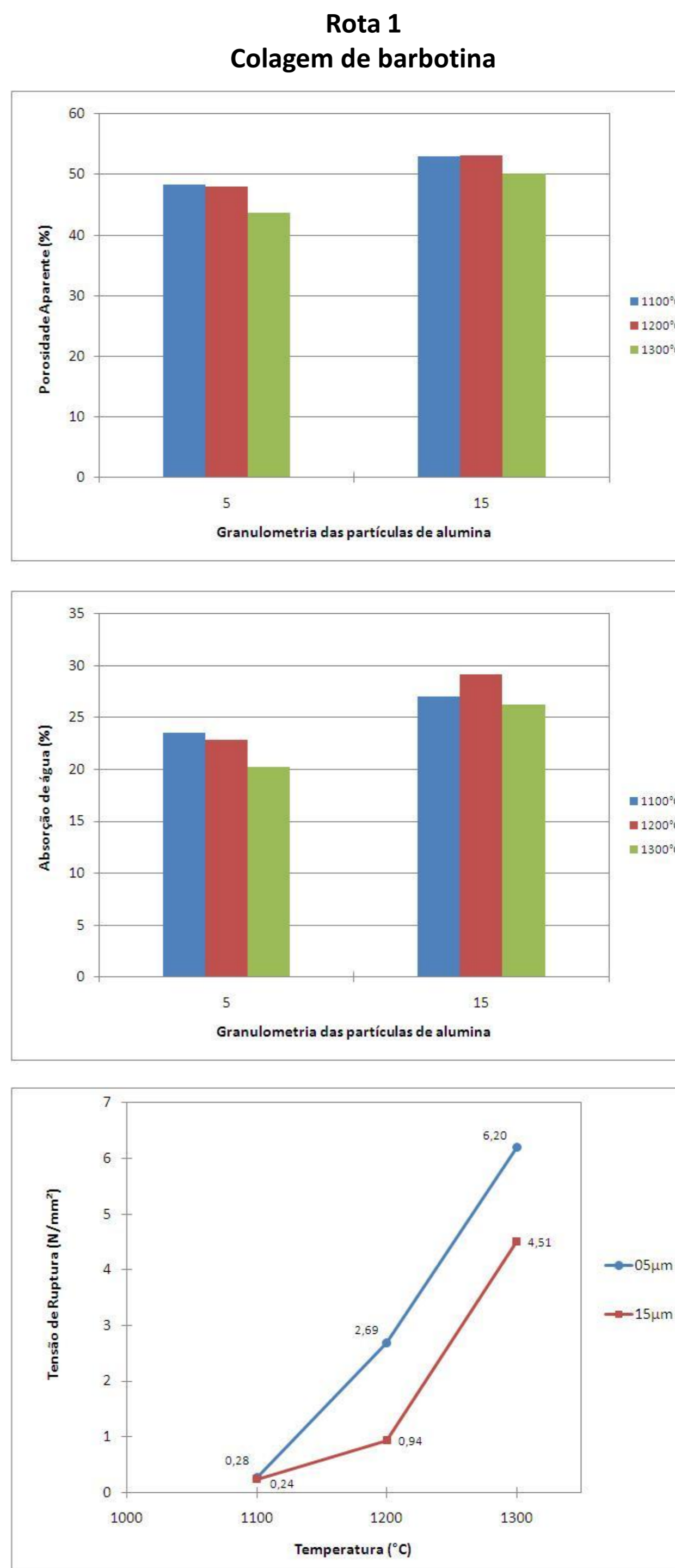


Figura 1 – Resultados de porosidade aparente, absorção de água e resistência mecânica, dos corpos-de-prova com diferentes granulometrias obtidos por moldagem de barbotina.

Analisando-se os resultados de porosidade aparente para cada granulometria, observa-se que quanto maior a temperatura de tratamento térmico, menor a porosidade aparente. Isto se deve ao fato de que temperaturas mais elevadas favorecem os processos de difusão que levam à sinterização da alumina e conseqüente redução da porosidade. A absorção de água tem comportamento semelhante à porosidade em relação às temperaturas de tratamento térmico, pois é através da porosidade aberta que o material absorve água.

Em relação à resistência mecânica, sabe-se que para materiais cerâmicos, o maior defeito é controlador da resistência mecânica. Logo, peças mais porosas apresentam menor resistência mecânica.

Em relação ao tamanho de partícula, observa-se que os resultados da alumina com menor granulometria são melhores, isto é, neste material há uma menor porosidade aparente, menor absorção de água e maior resistência mecânica. Isto se deve ao fato de que partículas menores produzem durante a colagem poros menores que são mais facilmente preenchidos durante o processo de sinterização.

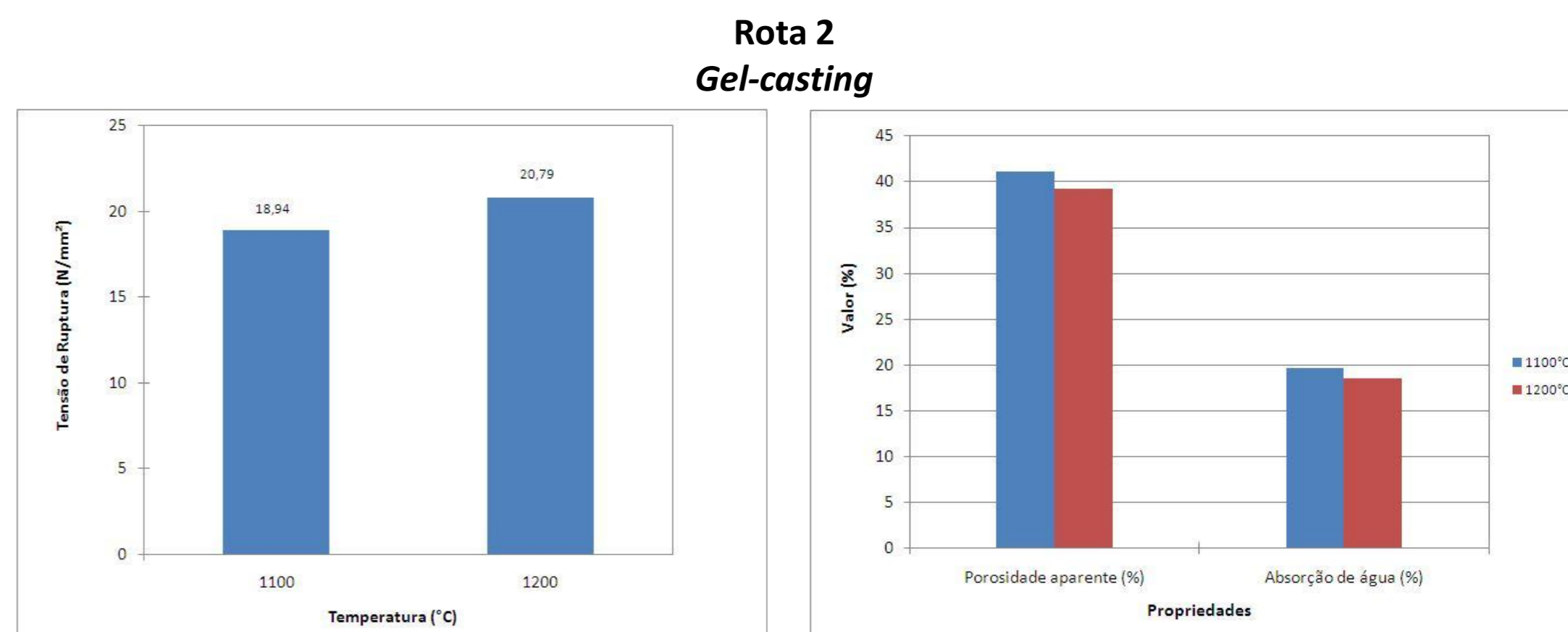


Figura 2 – Resultados de porosidade aparente, absorção de água e resistência mecânica, dos corpos-de-prova com 15 μm obtidos por *gel-casting*.

Em relação aos resultados obtidos utilizando o processo *gel-casting* para alumina com 15 μm , observa-se comportamentos similares aos observados utilizando o processo de colagem, isto é, o aumento da temperatura promove a diminuição da porosidade aparente e da absorção de água e o aumento da resistência mecânica. Contudo, os valores de porosidade aparente e absorção de água são menores e os valores de resistência mecânica são significativamente maiores, se comparados com os valores obtidos para a mesma granulometria utilizando o método de colagem. Isto se deve ao fato de que foi adicionado, durante o processo, sílica e óxido de magnésio, que são agentes fundentes para alumina, proporcionando a criação de fases líquidas durante a sinterização, promovendo uma maior densificação das peças.

6. CONCLUSÕES

- Obteve-se peças de alumina através dos processos de colagem de barbotina e *gel-casting*.
- Observou-se que com o aumento da temperatura de tratamento térmico houve diminuição da porosidade aparente, da absorção de água e aumento da resistência mecânica, para todas as granulometrias e métodos de fabricação empregados.
- As peças obtidas por *gel-casting* obtiveram resultados menores de porosidade aparente e absorção de água e maiores resistências mecânicas do que as peças obtidas por colagem.