

INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Sul, a casca de arroz é um resíduo abundante e com grande potencial de utilização, podendo ser convertida através da pirólise rápida em um produto líquido (bio-óleo), gases combustíveis e *biochar* (carvão). O *biochar* de casca de arroz é rico em silício, o qual pode ser recuperado para usos diversos. No presente trabalho a recuperação do silício foi estudada com vistas na sua aplicação na síntese de catalisadores para o processo de pirólise rápida catalítica. Nesse estudo, o *biochar* produzido foi pré-tratado termicamente e as cinzas foram hidrolisadas em solução de NaOH para obtenção de sílica. Cinza e sílica foram utilizadas na síntese da zeólita ZSM-5. As frações obtidas foram caracterizadas por FT-IR e DRX. Observou-se a partir dos espectros, a presença de sílica amorfa e a formação de ZSM-5, o que valida a metodologia escolhida.

METODOLOGIA

Obtenção do *Biochar*:

Produto da reação de pirólise rápida realizada em um reator de leito fluidizado operado a 525°C.

Hidrólise alcalina:

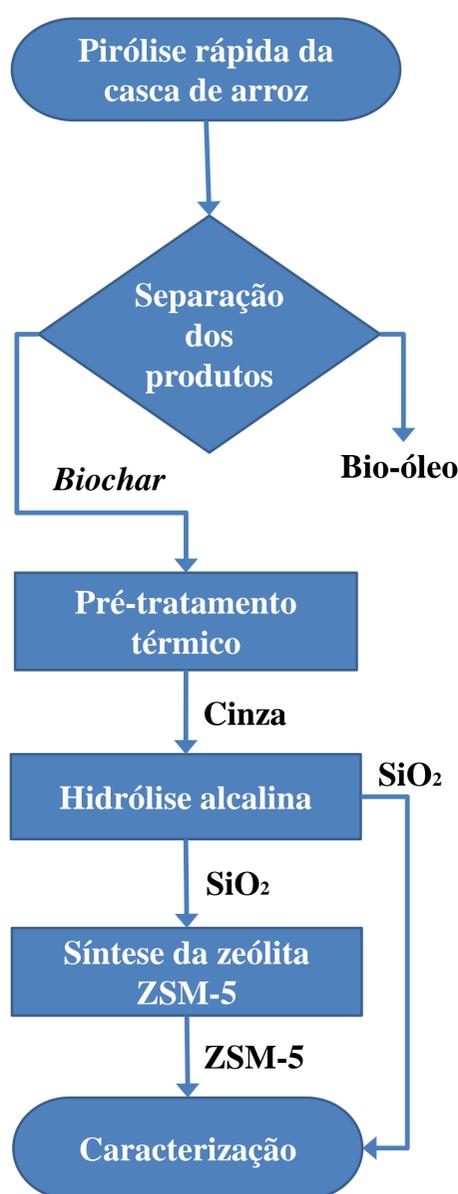
As cinzas obtidas a partir do *biochar* (mufla a 600°C por 24h) foram hidrolisadas com uma solução de hidróxido de sódio (H₂O/NaOH=11), para recuperação de sílica (SiO₂).

Síntese da zeólita ZSM-5:

A zeólita foi preparada respeitando a razão molar de 55Na:100SiO₂:1Al₂O₃:4000 H₂O.

Caracterização:

A análise por difração de raios-X (DRX) foi realizada para avaliação da sílica extraída e da natureza da fase cristalina da zeólita ZSM-5. O FT-IR foi usado na identificação de grupos funcionais nas amostras de cinza exausta e sílica.



A Figura 1 apresenta os espectros de FT-IR da cinza e produtos, sendo possível identificar o estiramento assimétrico de Si-O-Si a 1100 cm⁻¹ e o estiramento simétrico e de dobramento angular do Si-O a 497 cm⁻¹ e 466 cm⁻¹, respectivamente. Os espectros apresentam uma redução da transmitância em 1100 cm⁻¹, da cinza em direção à amostra de filtrado, indicando que a sílica está presente, mas em menor quantidade. Isso indica que a hidrólise foi efetiva (comprovado pelo fato de haver mais SiO₂ na sílica do que na cinza exausta).

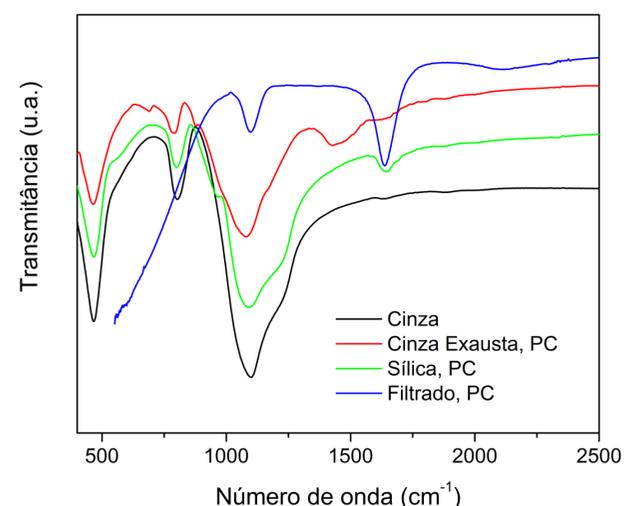


Figura 1 – Espectro de FT-IR da amostra de cinza, cinza exausta, sílica e filtrado para o ponto central (temperatura de 125°C e 75 minutos para o tempo de reação).

Os padrões de difração das amostras sintetizadas tendo como ponto de partida a sílica extraída e a cinza da casca de arroz são apresentados na Figura 2. É possível identificar alguns picos característicos da ZSM-5 (indicados com *) o que indica o princípio de formação da estrutura cristalina da zeólita.

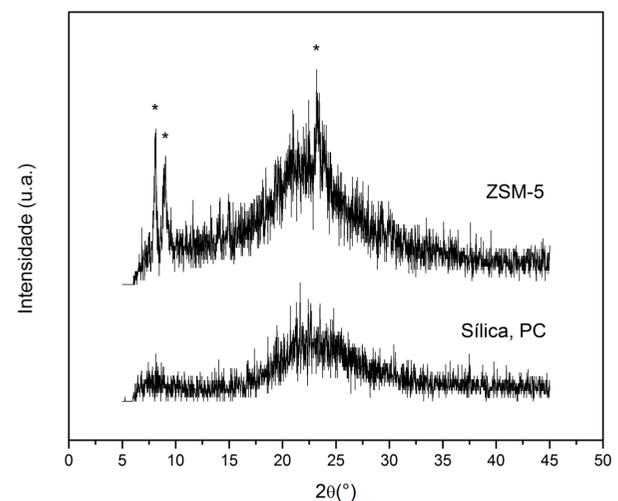


Figura 2 – Difração de Raios-X da sílica juntamente com a amostra resultante da síntese.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de conversão são apresentados na Tabela 2. É possível observar que o processo de extração do silício e conversão em sílica foi bastante eficiente.

Tabela 2 – Conversão de silício em sílica das amostras conforme o planejamento experimental.

| Experimento | Temperatura (° C) | Tempo (min) | Conversão (%) |
|-------------|-------------------|-------------|---------------|
| 1 | 100 | 30 | 55,45 |
| 2 | 150 | 30 | 86,07 |
| 3 | 100 | 120 | 85,77 |
| 4 | 150 | 120 | 87,47 |
| 5 | 90 | 75 | 89,9 |
| 6 | 160 | 75 | 77,04 |
| 7 | 125 | 10 | 0 |
| 8 | 125 | 140 | 92,42 |
| 9 | 125 | 75 | 94,49 |
| 10 | 125 | 75 | 95,15 |

AGRADECIMENTOS

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos e analisando a caracterização das amostras, pode-se concluir que a extração de sílica foi eficiente havendo boas conversões na forma de precipitado. Os resultados ainda evidenciam que é possível sintetizar ZSM-5 a partir da sílica extraída, contudo ajustes nas condições de reação são necessários para a obtenção de maiores conversões e elevada cristalinidade.