



Avaliação do potencial adsorptivo da cinza leve do carvão mineral para remoção de SO₂ proveniente da gaseificação

Bruno Melo da Luz, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Bagé

Ana Rosa Costa Muniz, docente, Universidade Federal do Pampa

brunoluz.aluno@unipampa.edu.br

A preocupação atual por fontes limpas de geração de energia vem ocasionando uma crescente pesquisa em torno da gaseificação do carvão mineral. A gaseificação consiste na conversão termoquímica de material orgânico em combustível gasoso, também chamado gás de síntese (syngas). O carvão mineral é o principal recurso energético do mundo, e no Brasil 90% das reservas encontram-se no sul do país, sendo aproximadamente 40% no município de Candiota/RS, cuja aplicação é reduzida somente à sua queima para geração de energia elétrica. O carvão mineral de Candiota apresenta cerca de 1,30 a 2,00 % (p/p) de enxofre em sua composição, sendo os gases sulfurosos produzidos nos processos térmicos um fator de risco devido a sua toxicidade. As emissões de compostos sulfurados, provenientes da queima do carvão, representam risco ao meio ambiente e para a população, com ênfase no sulfeto de hidrogênio (H₂S) e no enxofre sulfático (SO_x). O objetivo deste projeto é focado na remoção de SO₂ do syngas através das tecnologias de adsorção usando as próprias cinzas leves da gaseificação, como material adsorvente, e, deste modo, pretende-se minimizar impactos ambientais, sociais e econômicos causados pelos compostos enxofrados do carvão mineral da jazida de Candiota.

Para a produção da cinza e dos gases foi utilizada uma planta piloto de gaseificação em leito fluidizado borbulhante, na qual foram aplicadas as condições de 900°C, vazão de ar, agente gaseificador, em torno de 4 Nm³/h e alimentação de carvão em cerca de 1 kg/h. Para a realização do processo de adsorção foi elaborado um módulo, tipo coluna, utilizando cano de PVC com 37,5 cm de comprimento e 6 cm de diâmetro, na qual os gases gerados no processo de gaseificação entraram pela região inferior da coluna, percolaram pelo leito de cinzas de 100 g e 2,3 cm de altura, e foram ejetados pela parte superior, onde eram coletados para análise. Para a análise dos gases utilizou-se um método titulométrico, consistindo na reação entre dióxido de enxofre com peróxido de hidrogênio produzindo ácido sulfúrico, este que então foi titulado com solução padrão de hidróxido de sódio para quantificação. Foram realizadas 33 coletas, utilizando erlenmeyers contendo 100mL de solução 1% de peróxido de hidrogênio, cada coleta foi realizada borbulhando os gases na solução durante o período de 1 minuto.

A partir das análises obtidas foi possível realizar a curva de adsorção do processo, na qual pode-se obter o ponto de ruptura, representando o momento em que os sítios ativos do adsorvente começaram a saturar e o processo começa a perder eficiência. O ponto de ruptura foi obtido no tempo útil de 21 minutos. A região anterior a este tempo representa a região ótima do processo, que obteve uma remoção de cerca de 65% do SO₂ que percolava o leito. Os valores finais de concentração de SO₂ ficaram abaixo do valor inicial calculado antes de iniciar o processo de adsorção, esse efeito não se deve pela continuidade de remoção do composto, mas provavelmente pelos vazamentos que ocorrem no módulo de adsorção, apesar dos esforços para minimiza-los esse problema ainda persistiu. Ao relacionar quantidade de SO₂ teórico que deveria estar sendo liberado, considerando que todo o enxofre foi oxidado e que o carvão apresentava 2% de enxofre em massa, obteve-se uma eficiência geral de remoção teórica de 78,8%, a diferença de SO₂ produzido pode se explicar pelos vazamentos do sistema, baixa precisão na alimentação de carvão e liberação de compostos de enxofre que não foram possíveis de se detectar, como o H₂S. Ao considerar a quantidade enxofre liberada observada antes e durante o processo obteve-se uma eficiência geral de remoção observada de 61,7%.

De maneira geral obteve-se rendimento mediano na adsorção do composto de SO₂, sendo, de maneira estimada, necessário 5,6 gramas de cinza leve para remover o SO₂ liberado na

gaseificação de 1g de carvão, nas condições ideais do processo, ou seja, até o seu tempo útil de 21 minutos com eficiência de 75% de remoção. Deste modo a cinza leve proveniente da gaseificação do carvão mineral de Candiota se apresenta como uma possível opção para o tratamento destas emissões, que provocam elevados investimentos para seu controle. A cinza leve é utilizada em poucos processos e sua aplicação pode ser benéfica tanto ambientalmente como economicamente para processos de degradação térmica envolvendo o carvão mineral, como os processos atuais de queima em termelétricas da região.

Agradecimentos: Os autores agradecem a SDECT e Unipampa por fornecer os equipamentos e espaço necessários e à Fapergs por fornecer apoio financeiro durante o período de produção do trabalho

Palavras-chave: Carvão mineral; Gaseificação; Adsorção; Cinza leve; Dióxido de enxofre.