

VALORAÇÃO DO REJEITO DO PROCESSO DO CARVÃO: ESTUDO PRELIMINAR

GRASIELLE DA SILVA FRAGA¹; GUILHERME PEREIRA SCHOELER²;
ALESSANDRA MAGNUS LAZUTA³; CLAUDIA FERNANDA LEMONS E SILVA⁴;
FABIULA DANIELLI BASTOS DE SOUSA⁵; RUBIA FLORES ROMANI⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – grasiellefraga0027@gmail.com

²CRVR – guilherme.schoeler@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – alessandra.lazuta@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – claudia.lemons@ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – fabiuladesousa@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – fgrubia@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

No processamento do carvão bruto, são gerados para cada tonelada, cerca de 65% de rejeitos (BARBOSA, 2017; ILLI, 2016; WEILER, 2016). Os rejeitos do processamento do carvão são ricos em materiais carbonosos e minerais, e podem ser classificados em Rejeito Grosso (underflow), material constituído por carvão e minerais finos, e Rejeito Fino (overflow), constituído da polpa formada pela água e lama (FIEL, 2007; MENEZES, 2017).

Estudos sugerem o aproveitamento do rejeito do carvão em tratamento de efluentes, Fagundes et al. (2010) reportaram a sua utilização como coagulante na produção de sulfato férrico, desenvolvido pela oxidação da pirita presente no rejeito de carvão. Flores et al., (2012) reportaram a aplicabilidade do lodo oriundo do tratamento da DAM para a produção de adsorventes de óxidos de ferro, aplicados a remoção de compostos modelos em efluentes sintéticos.).

Diante do exposto, os rejeitos do processamento do carvão representam uma matéria prima que pode ser utilizada em substituição de reagentes de pureza analítica em operações de saneamento para a remoção de compostos em efluentes líquidos (GUO et al., 2021; FLORES et al., 2012).

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar os rejeitos do processamento do carvão e sintetizar sólidos que posteriormente serão analisados para aplicações na remoção de contaminantes em efluentes. Cabe salientar, que este estudo faz parte do projeto “Valoração do Rejeito do Processamento do Carvão Aplicado ao Tratamento de Efluentes” do grupo de pesquisa “Tecnologias e Soluções Sustentáveis”, portanto, resultados preliminares da pesquisa.

2. METODOLOGIA

Os rejeitos grosso e fino da mineração do carvão foram disponibilizados por uma mineradora localizada no estado do Rio Grande do Sul, a qual realiza o beneficiamento do carvão através da operação de minas a céu aberto por lavra em tiras. As amostras dos rejeitos foram coletadas uma vez, em 2018.

2.1 Caracterização dos rejeitos do processamento do carvão

As técnicas de caracterização realizadas foram Espectrometria no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Estes materiais foram analisados no FTIR modelo Jasco 4100

equipado com refletância total atenuada (ATR), pertencente ao Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira da Universidade Federal de Pelotas. Os espectros de FTIR foram recolhidos com gama de 600 a 4000 cm^{-1} com resolução de 4 cm^{-1} . O Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) foi utilizado em modo alto e baixo vácuo, Jeol, JSM - 6610LV, com microsonda de EDS, localizado no Centro de Microscopia Eletrônica do Sul (CEME-SUL) na Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

2.2 Preparação dos sólidos

Os sólidos foram preparados a partir da fragmentação mecânica, peneiramento em 20 mesh (0,84mm) e submetidos a tratamento térmico à temperaturas de 100 e 700°C, em rampa de aquecimento de 10 °C por minuto, permanecendo por 4 horas na temperatura máxima. Após, mantidos na mufla over night.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos rejeitos

Os resultados da caracterização pelo MEV (Figura 1) indicam a formação de agregados, de formas irregulares (ligeiramente arredondadas).

Figura 1 - Resultados do MEV do rejeito grosso (A) e rejeito fino (B) (ampliação 100x).

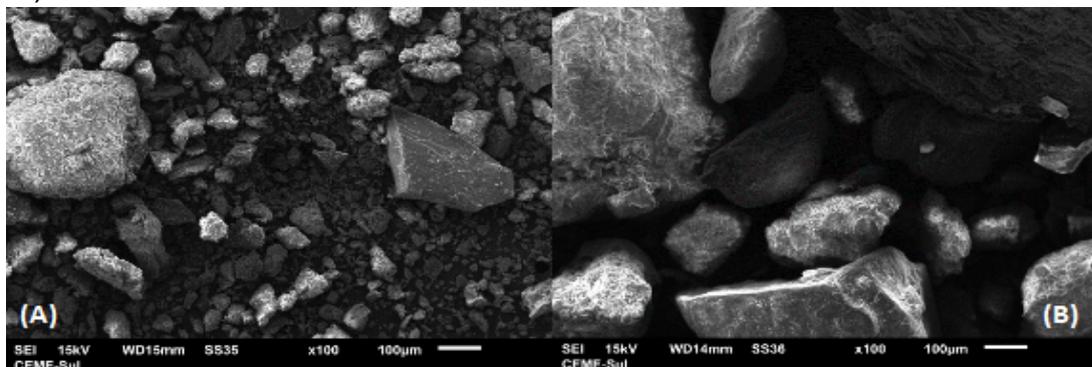
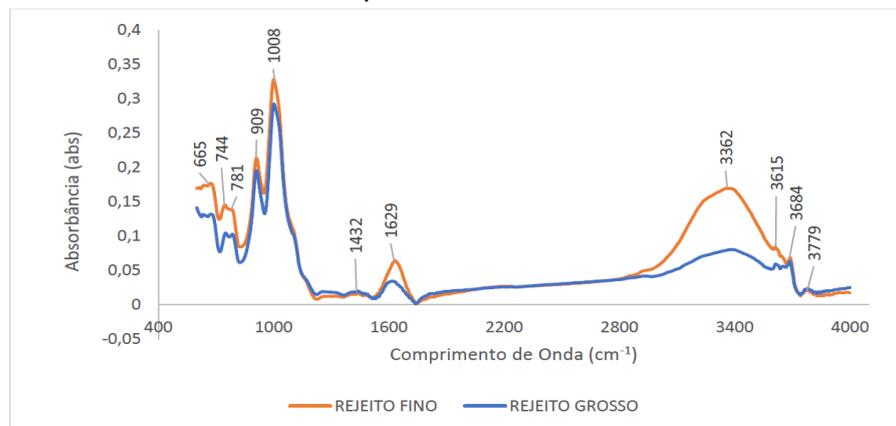


Figura 2 - Resultados da análise por FTIR do RF e RG.



Fonte: autores.

A Figura 2 apresenta os resultados da análise por FTIR dos rejeitos grosso e fino do beneficiamento de carvão. Observa-se, que os rejeitos apresentam as

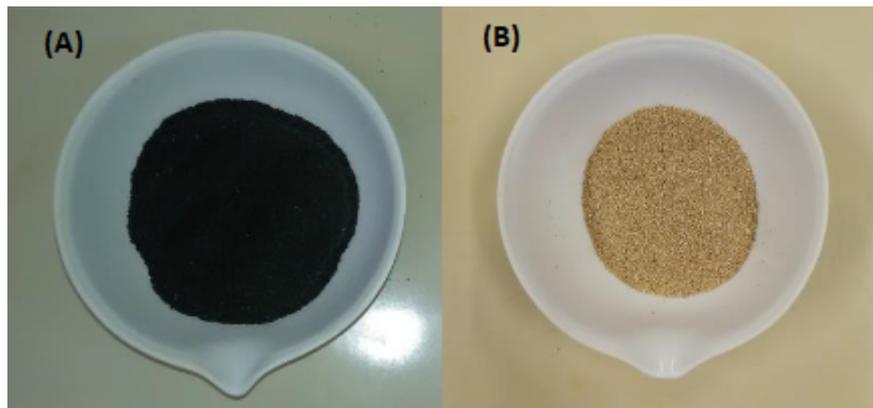
mesmas características, mantendo-se as ligações e componentes, no entanto, o RF com picos maiores, indicando maior concentração dos componentes em quase toda sua totalidade.

Os picos em 665 e 1008 cm^{-1} , encontrados em ambos rejeitos (Figura 2), são característicos de sulfatos de ferro (FeSO_4), conforme reportado na literatura (Dunn J.G. et al, 1993), para amostras de pirita. Os picos nas regiões de 1400 e 1600 cm^{-1} , podem ser atribuídos a grupos carboxílicos (OLIVEIRA, 2016) e à fração argilosa (PETERSON, 2008), respectivamente. De acordo com LEOFANTI et al. (1997) as vibrações na região de 3000 a 4000 cm^{-1} podem representar grupos hidroxila (OH) na superfície dos óxidos de ferro.

3.2 Síntese dos sólidos

Foram preparados 6 sólidos provenientes do RG e RF, ambos submetidos a temperaturas de 100, 300 e 700°C (Figura 3) nomeados conforme a temperatura de síntese. Observa-se, na Figura 3, a diferença de coloração dos sólidos obtidos, quando o tratamento térmico passou de 300 para 700°C. Fato evidenciado em ambos rejeitos precursores.

Figura 3 - Sólidos de RG nas temperaturas de 300°C (A) e 700°C (B), respectivamente.



4. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram presença de sulfatos de ferro e grupos hidroxila (OH) na superfície dos rejeitos oriundos do processo de beneficiamento de carvão, com concentrações maiores para o rejeito fino. O tratamento térmico empregado apresentou coloração diferente, indicando diferenças nas estruturas formadas. Agradecimento à FAPERGS pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, D. L. **Aplicação do rejeito do beneficiamento do carvão de Moatize (Moçambique) como sólido sorvente na remoção de cromo (VI)**. 2017. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DUNN, J.G.; GONG, W; SHI, D. A Fourier transform infrared study of the oxidation of pyrita. The influences of experimental variables. **Thermochimica Acta**, Amsterdam, 215, p. 247-254, 1993.

FAGUNDES, R. M. S.; MENEZES, J. C. S. S.; SCHNEIDER, I. A. H. Tratamento de chorume de aterro sanitário empregando um coagulante produzido a partir do rejeito de carvão. In: Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente, 2, 2010, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SIAMBIENTAL, 2010.

FIEL, N. F. **Obtenção de carvões a partir de rejeitos carbonos produzidos no beneficiamento das Minas do Faxinal e Butiá Leste, RS.** 2007. 144f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FLORES, Rubia Gomes et al. Recovery of iron oxides from acid mine drainage and their application as adsorbent or catalyst. **Journal of Environmental management**, v. 111, p. 53-60, 2012.

ILLI, J. C. **Utilização de rejeito de carvão mineral modificado com HDTMA-Br como sólido sorvente no tratamento de águas contaminadas com nitrato.** 2016. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LEOFANTI, G.; TOZZOLA, G.; PODOVAN, M.; PETRINI, G.; BORDIGA, S.; ZECCHINA, A. **Catalyst characterization: characterization techniques.** *Caralysis Today*. v. 34. N. 3-4, p. 307-327, 1997.

MENEZES, A. C. C. M. **Análise de comportamento de rejeitos da mineração de ferro submetidos ao ensaio HCT.** 2017. 88f. Dissertação (Magister Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

OLIVEIRA, C.M. **Estudo de rota de beneficiamento de pirita para potencial aplicação em células solares.** 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais), Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

PETERSON, M. **Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável.** 2008. 128f. Tese (Doutor em Engenharia Química) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

WEILER, J. **Benefícios ambientais da recuperação da pirita na mineração de carvão em SC.** 2016. 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Guo, J.; Fan, Y.; Dong, X.; Ma, X.; Yao, S.; Xing, H. Modified coal tailings with TiO₂ nanotubes and their application for methylene blue removal. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**. V. 627, 20, p 127-211, 2021