



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

AGLOMERAÇÃO DE PARTÍCULAS FINAS DE MINÉRIO DE COBRE OXIDADO

Fabiano Soares dos Santos Temb¹ - Unifesspa
Reginaldo Saboia de Paiva² – Unifesspa

Agência Financiadora: CNPq

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Engenharia

1. INTRODUÇÃO

Segundo Nosrati et al (2011), para conseguir um processo de lixiviação eficiente, é essencial a criação de uma pilha de minério porosa com alta permeabilidade. Partículas finas de minério afetam sua permeabilidade, pois quando não aglomeradas, podem migrar para o interior da pilha, causar o entupimento dos canais de fluxo e produzir grandes áreas sem acesso para a solução lixiviante. Para determinar as condições em que se obtêm os aglomerados com melhor qualidade ao menor custo, foram realizados, neste trabalho, em escala laboratorial, ensaios de aglomeração em tambores com os particulados grossos e finos de cobre oxidado, usando ácido sulfúrico como agente aglomerante. Nos ensaios foi analisada a influência da relação ácido/água e da relação britado/fino no processo de aglomeração. Para avaliar a qualidade dos aglomerados formados, além do aspecto visual, foram feitos testes de distribuição granulométrica e resistência à compressão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Mini-Usina de Tratamento de Minérios e no Laboratório de Hidro e Eletro Metalurgia (LHE) da Faculdade de Engenharia de Minas e Meio Ambiente (FEMMA).

2.1. PREPARAÇÕES DAS AMOSTRAS

Após o processo de cominuição no britador de mandíbula, separou-se para a aglomeração o material passante na abertura de 28 mesh (0,6 mm), classificado como finos. O material retido entre as malhas foi classificado como grosso.

2.2. ENSAIOS DE AGLOMERAÇÃO E DE RESISTÊNCIA DO AGLOMERADO

Usou-se um tambor de (28 cm de diâmetro e 27 cm de altura), ilustrado na Figura 1. Já Os ensaios de resistência à compressão, estes foram realizados após 48 horas, na máquina de Ensaios, marca EMIC, modelo DL 10.000.

¹ Graduando do curso de Engenharia de Minas e Meio Ambiente (FEMMA/IGE/Unifesspa). Bolsista do Projeto de pesquisa em Estudo de parâmetros e a otimização da lixiviação do minério oxidado de Canaã dos Carajás, ensaios em tanques agitados, colunas e em pilhas. E-mail: tembefabiano@gmail.com

² Doutor em Engenharia Elétrica. Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Professor Associado da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FEMMA/IGE/Unifesspa). Coordenador do Projeto de pesquisa em Estudo de parâmetros e a otimização da lixiviação do minério oxidado de Canaã dos Carajás, ensaios em tanques agitados, colunas e em pilhas. E-mail: regisabo@ufpa.br.

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação



Figura 1 - Conjunto de Equipamentos de Aglomeração: a) Inversor de Frequência; b) Equipamento de Rotação do Moinho de Jarros; c) Tambor de Aglomeração; d) Sistema de Tubulação.

A Tabela 1 ilustra a faixa de percentual de ácido sulfúrico, grossos e finos estudado.

Tabela 1- Ensaio de Aglomeração.

PARTÍCULAS GROSSAS (%)	PARTÍCULAS FINAS (%)	MASSA (kg)	% ÁCIDO	% ÁGUA + UMIDADE
75	25	3	14	16
			16	
			18	
			20	

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ANÁLISE VISUAL

A Figura 2 ilustra os aglomerados formados em cada ensaio.

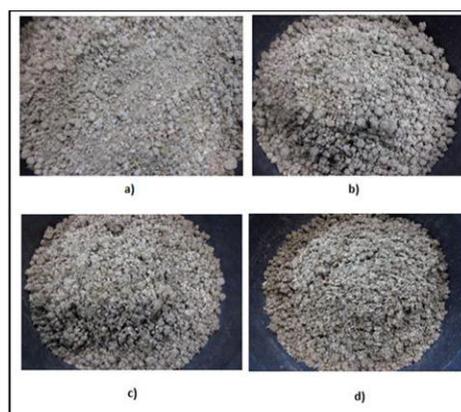


Figura 2 – Produto dos testes com Ácido Sulfúrico: a) 14%; b) 16%; c) 18% e d) 20%.

A figura 2a apresenta os aglomerados dos ensaios com 14% de ácido sulfúrico. Observa-se que houve a formação de aglomerados de granulometrias uniformes, porém, apresentou uma expressiva quantidade de finos. Na Figura 3b os aglomerados do ensaio com 16% de ácido sulfúrico, apresentou melhor qualidade dos aglomerados. Houve a formação com tamanhos acima da granulometria media. A Figura 3c ilustra os aglomerados do ensaio com 18% de ácido sulfúrico, os quais apresentaram uma boa distribuição granulométrica do material, porém havendo a formação de blocos maiores com consistência porosa. A

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

Figura 3d ilustra o resultado do teste com 20% de ácido sulfúrico. Neste ensaio também houve uma acentuada formação de blocos.

3.2. ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A Figura 3 ilustra a análise granulométrica do material fino (passante da abertura de 0,6 mm).

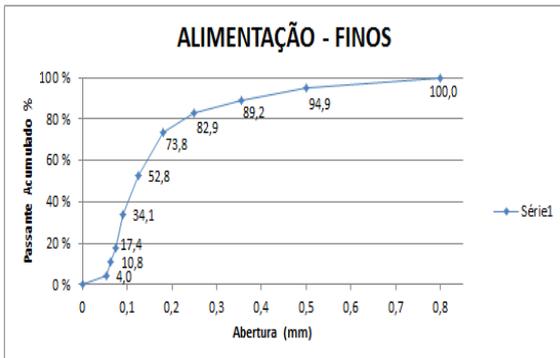


Figura 3 - Granulometria do Material Fino.

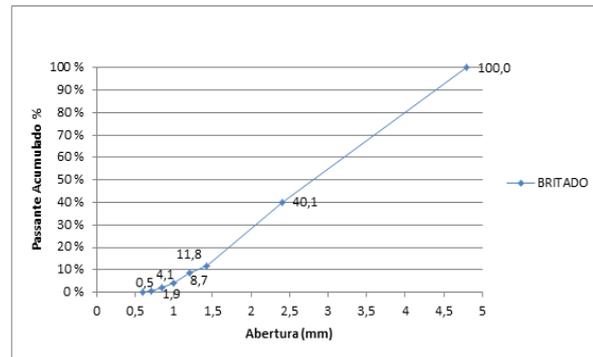


Figura 4 - Granulometria do Material Britado.

A Figura 4 ilustra a análise granulométrica do material retido na abertura de 0,6 mm. Na Figura 5 a análise granulométrica dos testes com 75% de britado e 25% de finos mostra destaque para os testes com percentagem de ácido sulfúrico de 16%, 18% e 20%, apresentando percentual de fino abaixo de 10%, com menores quantidades de finos. Os perfis mostram que o percentual de aglomerados formados aumentou com o aumento da quantidade de ácido sulfúrico adicionado.

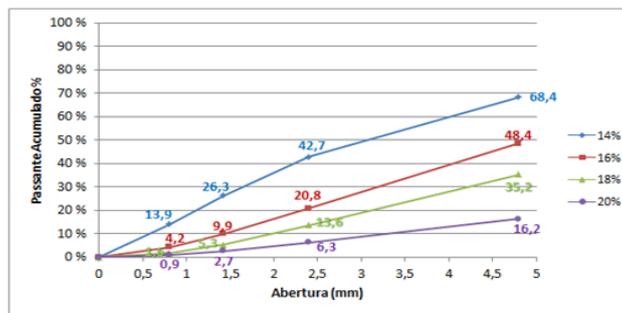


Figura 5 - Distribuição Granulométrica dos Aglomerados.

3.3. TESTES DE RESISTÊNCIA

Na Figura 6 é possível verificar uma relação direta da resistência com a quantidade de ácido sulfúrico adicionado.

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

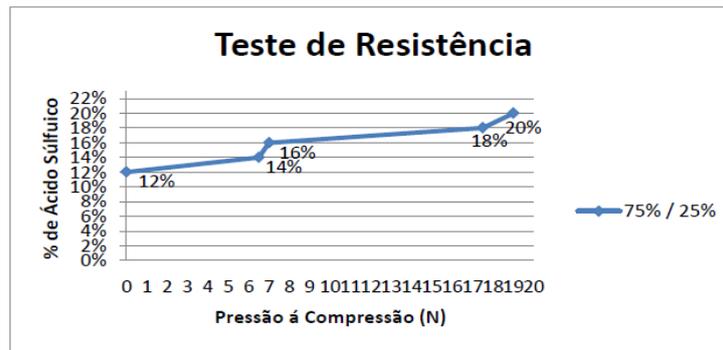


Figura 6 – Resistência à Compressão

Pôde-se observar que a quantidade de finos influenciou tanto na formação dos aglomerados quanto na resistência dos mesmos.

4. CONCLUSÕES

As melhores porcentagens de ácido sulfúrico para a realização deste trabalho se encontravam entre 14% e 20%. Ensaios realizados com porcentagens abaixo de 14% não formaram aglomerados e acima de 20% apresentavam grandes blocos. Após ter determinada a porcentagens de ácido sulfúrico e de água, foi possível determinar, que os trilhos seriam distribuídos em 3, com espaçamentos iguais entre eles, no interior do tambor, possuindo altura de 1 cm.

O aumento da quantidade de finos provoca uma redução na qualidade do aglomerado, formando menos aglomerados, com baixa resistência. Portando a quantidade de finos é inversamente proporcional a qualidade dos aglomerados. Há o aumento da resistência e da quantidade de aglomerados formados, com o aumento da quantidade de ácido sulfúrico adicionado. É possível obter aglomerados com menor quantidade de ácido sulfúrico, reduzindo a quantidade de finos.

REFERÊNCIAS

NOSRATI A., ADDAI-MENSAH, J., ROBINSON, D. J., & FARROW, J. (2011, September). **INVESTIGATION OF THE FUNDAMENTALS OF NICKEL LATERITE ORE AGGLOMERATION PROCESS.** In *Proc., 39 th Australasian Chemical Engineering Conference, Chemical, Engineers Australia, Engineering a better world*, pg. 2.