

SOLUÇÕES AMBIENTAIS E ECONÔMICAS: UTILIZAÇÃO DE REJEITOS DA MINERAÇÃO EM ARGAMASSAS CONVENCIONAIS

Yasmim Papa¹, Luis Guilherme Q. Jacintho¹, Manoela S. Carvalho¹, Robson Fleming¹, Felipe Fernandes de Oliveira¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Corumbá-MS

yasmimpapa29@gmail.com, guilhermejjacintho.gg@gmail.com, manoela.silva.carvalho@gmail.com, robson.ribeiro@ifms.edu.br, felipe.oliveira@ifms.edu.br

Área/Subárea: CAE/Engenharia de Materiais e Metalúrgica

Tipo de Pesquisa: Tecnológica

Palavras-chave: argamassa sustentável. Rejeito do minério de ferro. Rejeito do minério de manganês.

Introdução

Os problemas ambientais e o acúmulo de rejeitos em barragens despertaram na sociedade a importância da criação de meios para o uso desses resíduos. Devido a essa preocupação ambiental, juntamente com o fato do setor da construção civil ser responsável pelo consumo de mais de um terço dos recursos do planeta, se torna essencial para o país a busca por pesquisas em materiais de construção mais sustentáveis, que além de trazer benefícios para a sociedade também possam reduzir um os impactos ambientais [1]. Assim sendo, o presente trabalho tem por finalidade estudar argamassas convencionais da construção civil com diferentes porcentagens da substituição do agregado miúdo (areia) por resíduos de minério de ferro e de manganês.

resistência tende a aumentar com o aumento da idade (tempo de cura).

Metodologia

A metodologia utilizada para confecção dos corpos de prova está apresentada na Figura 1. Foi produzido um traço referência de cimento, areia e água (3 : 1 : 0,7). Após isso foram preparados traços com substituição parcial de 5, 10, 15 e 20% em massa da areia pelo rejeito do minério de ferro e de manganês.



Figura 1: Metodologia aplicada na obtenção dos corpos de prova de argamassa.

Resultados e Análise

As Figuras 2 (A) e (B) apresentam a resistência à compressão axial dos corpos de prova com 5, 10, 15 e 20% de substituição da areia pelo minério de ferro e minério de manganês, respectivamente, e com 7, 14, 21 e 28 dias de cura. Percebe-se que o tempo de cura e a resistência à compressão axial são diretamente proporcionais, ou seja, a

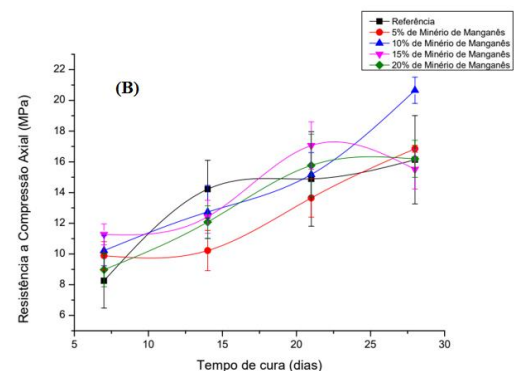
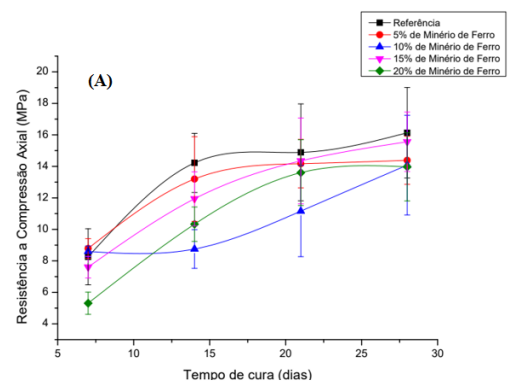


Figura 2: Resistência à compressão axial dos corpos de prova (A) com minério de ferro e (B) minério de manganês.

Na Figura 2 (A) é possível observar que nenhuma das amostras apresentaram resistência superior a referência. Porém, todas as amostras com minério de ferro, aos 28 dias do tempo de cura, alcançaram valores próximos ao da referência. Contudo, a amostra com 10% apresentou um desvio maior e uma resistência a compressão menor aos 7, 14 e 21 dias. Para a Figura 2 (B) foi possível apurar que a amostra de 10% de minério de manganês apresentou resistência à compressão axial superior ao da referência para 28 dias de cura, diferente do comportamento com minério de ferro no qual se mostraram semelhantes ao valor da referência.

As amostras com 15 e 20% de minério de manganês tiveram valores inferiores as amostras de 10%, todavia, se a margem

de erro for considerada é possível substituir em até 20% de minério de manganês sem prejudicar o desempenho quando submetido à uma compressão axial.

A Figura 3 (a) mostra o gráfico da difração de raios X (DRX) da referência para 7, 14, 21 e 28 dias de cura. Foram encontradas as fases da portlandita, quartzo, calcita, silicato hidratado e silicato de cálcio hidratado [2]. O silicato hidratado foi detectado para 21 dias. A portlandita, quartzo, silicato e calcita aparecem em todos os tempos de cura. A Figura 3 (b) mostra o gráfico da difração de raio x com 20% de minério de ferro em 7, 14, 21 e 28 dias. Esse gráfico apresenta as mesmas fases da referência e mais a fase da hematita, decorrente da adição do rejeito de minério de ferro. Contudo, o minério não interferiu em nenhuma fase da argamassa e impactou nas propriedades mecânica. A Figura 3 (c) mostra o gráfico do DRX com 20% de minério de manganês. As fases foram as mesmas incluindo a do óxido de ferro (hematita). Porém, as fases do composto MnO não foram detectadas, provavelmente devido a sua baixa cristalinidade. Assim sendo, os rejeitos adicionados não formaram fases intermediárias com os compostos da argamassa, sendo inertes quando as reações de hidratação e de endurecimento.

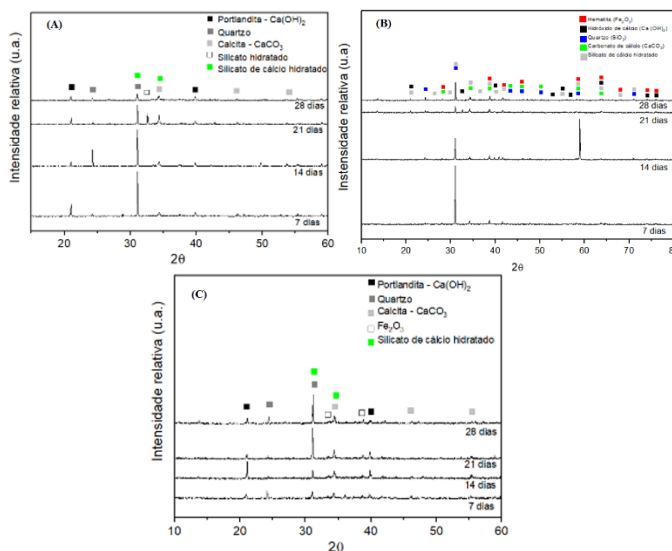


Figura 3: DRX da argamassa com (a) referência, (b) 20% de minério de ferro e (c) 20% de minério de manganês.

A Figura 4 apresenta os resultados das análises termogravimétricas. Essas curvas mostram a perda de massa das amostras em um aumento de temperatura controlada. As curvas TGA podem ser divididas em 3 principais faixas. A primeira faixa é chamada de desidratação superficial, está associada a liberação de água que estava sobreposta superficialmente sobre as amostras, tal faixa se dá até aproximadamente 150°C. Além disso, a primeira faixa tem outra reação de desidratação chamada de desidratação interna, onde ocorre a liberação de água que estava quimicamente combinada com algumas substâncias da argamassa, tal desidratação ocorre até a faixa de 400°C. Já

segunda faixa, entre 400°C e 500°C ocorre a desidratação do hidróxido de cálcio (portlandita) e entre 500°C e 600°C ocorre a transformação do quartzo (fase cristalina mostrada através da DRX) alfa para beta. Já na terceira e última faixa, ocorre a decomposição da calcita devido a liberação de dióxido de carbono a 740°C e retração por perda de água a 800°C.

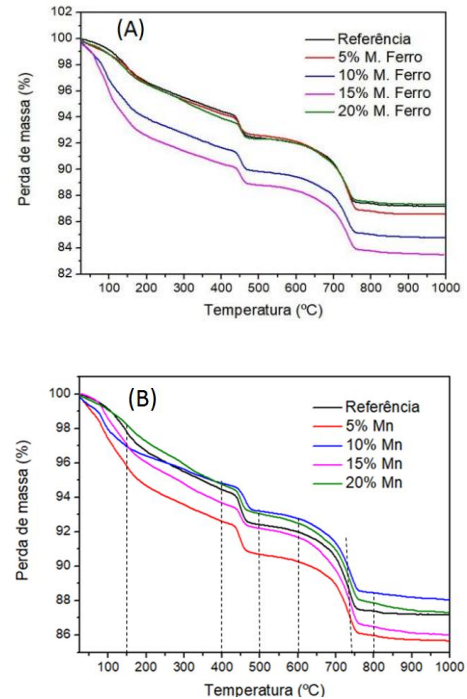


Figura 4: Curvas TG das amostras de argamassa referência e com substituição de 5%, 10%, 15% e 20% da areia pelo (A) rejeito de minério de ferro (B) pelo rejeito do minério de manganês.

Considerações Finais

Foram obtidas argamassas com propriedades físicas e mecânicas satisfatórias a partir dos rejeitos de minério de ferro e minério de manganês. Assim sendo, são materiais que apresentam potencial para serem aplicados na construção civil. Além disso, é possível verificar que o uso de rejeito para a confecção de uma argamassa sustentável é uma alternativa viável para reduzir os impactos ambientais.

Agradecimentos

Ao IFMS e ao CNPq.

Referências

- [1] ANDRADE, L. C. R. **Caracterização de rejeitos de mineração de ferro, in natura e segregados, para aplicação como material de construção civil.** Tese de Doutorado – Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- [2] ANJOS, M. A. S. Avaliação da hidratação de pastas cimentícias com elevados teores de adições minerais. **Engenharia Civil**, n 44, p. 41-58, 2012.