

ESTUDO DO APROVEITAMENTO DA AREIA CONTAMINADA COM RESÍDUOS DO REJEITO DA BARRAGEM DE FUNDÃO – MARIANA/MG PARA FABRICAÇÃO DE ARGAMASSA MISTA ¹

Anderson Nascimento Milagres², Gian Fonseca dos Santos³, Danilo Segall César⁴; William Rosário dos Santos⁵, Adonai Gomes Fineza⁶,
Klinger Senra Rezende⁷.

Resumo: *Este trabalho teve como objetivo o estudo de viabilidade da utilização da areia contaminada com o resíduo gerado na exploração de minério de ferro, como matéria prima em substituição da areia comum para confecção de argamassa. Realizou-se a confecção de um traço usualmente utilizado em obras civis convencionais, sendo este a composição 1:2:9. Realizaram-se os ensaios da argamassa no estado fresco: ensaio de índice de consistência e retenção de água, densidade de massa e teor de ar incorporado. No estado endurecido realizaram-se os ensaios de densidade de massa aparente, resistência a tração na flexão e a resistência a compressão. Estes ensaios serviram para classificação quanto aos padrões estabelecidos pela NBR 13281 (ABNT, 2005), e verificou-se que o comportamento mecânico da argamassa apresentou-se dentro da classe P2 na compressão e, R1 na tração. Em relação a densidade de massa aparente no estado endurecido: classe M4; já na densidade de massa no estado fresco, classificou-se como D5. Sendo assim, considera-se que este material pode ser usado na produção de argamassas de revestimento.*

Palavras-chave: *Minério, construção civil, ABNT, ensaios, revestimento*

Introdução

A argamassa é um item fundamental para a construção civil, pois ela,

²Graduando em Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: anmilagres@gmail.com

³Graduando em Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: gianfonseca7@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: danilosegall@hotmail.com

⁵Professor de Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: wrsbilly@yahoo.com.br

⁶Professor de Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: adonaifineza@yahoo.com.br

⁷Professor de Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA, e-mail: klingers15@hotmail.com

basicamente, proporciona impermeabilidade e estabilidade para a edificação. Consiste em uma mistura homogênea constituída de agregados miúdos, aglomerante e água usando basicamente areia, cal, cimento e água. Sua aplicação se dá em contrapisos, revestimentos internos e externos, assentamento de alvenaria, cerâmica, entre outros.

Sua função varia de acordo com a aplicação, sendo exemplos:

- Em alvenarias de assentamento de tijolos, a argamassa tem a capacidade de uni-los;
- Em revestimentos de acabamento, como chapisco, emboço e reboco, tanto na área interna quanto a externa, com objetivo de proteger contra umidade.

A argamassa apresenta diversas funções de importância para a construção civil, estando presente em sua grande maioria, por isso, é comum o investimento em novas tecnologias que tentam viabilizar o custo.

A areia que contenha o rejeito de minério de ferro é uma possível solução tecnológica que pode ser empregada na construção civil com intuito de viabilizar o custo na produção da argamassa, pois, apresenta características semelhante à areia convencional usada atualmente.

Material e Métodos

A areia contaminada com o rejeito da barragem de minério de ferro utilizado como matéria prima para a produção de argamassas foi coletada de forma representativa. Após a coleta, no laboratório de Materiais de Construção Civil – UNIVIÇOSA as amostras da areia foram peneiradas e armazenadas em sacos plásticos hermeticamente fechados e identificados.

O cimento utilizado como aglomerante para produção das argamassas do trabalho experimental foi o Cimento Portland CIII E 32, NBR 5735/91 e NBR 5737/92.

A cal utilizada no experimento foi a Cal Hidratada CH I, tipo magnésiana, indicada para preparo de argamassa de emboço, reboco e assentamento de tijolos e blocos, de acordo com os requisitos da NBR 7175/03.

A argamassa foi produzida baseada no traço clássico de 1:2:9 em volume, que corresponde em massa 1:1,099:14,048, a quantidade de água foi baseada

no ensaio de Preparo da mistura e determinação do índice de consistência – NBR 13276.

As moldagens dos corpos-de-prova prismáticos foram realizadas respectivamente de acordo com NBR 13279/05 (Figura 1 e Figura 2), quantidade conforme especificada pelas normas dos ensaios realizados no estado endurecido, de acordo com as idades estabelecidas pelo experimento. Os corpos-de-prova foram desmoldados em 24 horas e curados ao ar livre à temperatura de 25o C e umidade relativa de 60% (Figura 3).



Figura 1: Moldagem dos Corpos de Prova



Figura 2: Regularização da superfície dos CPs.



Figura 3: CPs na cura ao ar livre.

Foram realizados na argamassa, no estado fresco, ensaios de índice de consistência - NBR 13276/05 e densidade de massa e teor de ar incorporado - NBR 13278/05.

Tambem foram realizados na argamassa, no estado endurecido, ensaios de resistência à compressão e à tração na flexão - NBR 13279/05, densidade de massa aparente - NBR 13280/05. Nos ensaios de resistência à compressão e à tração na flexão, os corpos-de-prova foram rompidos após serem curados durante 3, 7 e 28 dias ao ar livre.

Resultados e Discussão

Índice de consistência

O índice de consistência da argamassa composta com agregados contaminado, foi previamente estabelecido com um valor de 260 ± 10 mm de abertura, conforme recomendado pela NBR 13276/05 (Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.). Para este valor de consistência, obteve-se a relação água/cimento (a/c) de 2,275:1.

Densidade de massa no estado fresco

Através do ensaio realizado de acordo com a NBR 13278/05, obteve-se o valor de densidade de massa no estado fresco da argamassa igual a $1,916 \text{ g/cm}^3$.

Teor de ar incorporado

Através do ensaio realizado de acordo com a NBR 13278/05, obteve-se o valor referente à porcentagem de teor de ar incorporado da argamassa igual a 13,89%.

Densidade de massa no estado endurecido

Através do ensaio realizado de acordo com a NBR 13280/05, obteve-se o resultado de densidade de massa no estado endurecido da argamassa igual a $1,73 \text{ g/cm}^3$.

Resistência à Compressão

Através dos ensaios realizados de acordo com a NBR 13279/05, obtiveram-se os resultados referentes à resistência à compressão da argamassa conforme o Gráfico 1.



Gráfico 1: Resistência a Compressão x Idade.

Resistência à tração na flexão

Através dos ensaios realizados de acordo com a NBR 13279/05, obtiveram-se os resultados referentes à resistência à tração na flexão da argamassa

conforme o Gráfico 2.

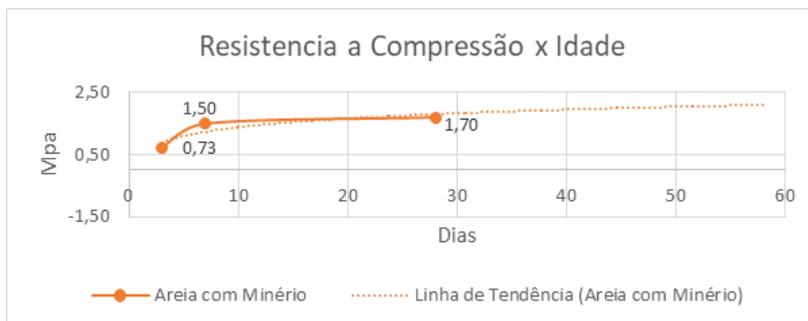


Gráfico 2: Resistência a Flexão x Idade

Conclusões

O comportamento mecânico da argamassa composta com areia contaminada apresentou-se dentro da classe P2 na compressão e R1 na tração pela classificação da NBR 13281/05. Em relação a densidade de massa aparente no estado endurecido na classe M4, já na densidade de massa no estado fresco D5.

Os resultados apresentados para a areia contaminada relacionam-se aos trabalhos preliminares de investigação, sendo ainda necessários estudos mais detalhados e específicos do tema. Ainda assim, considera-se que pode ser usada na produção de argamassas de revestimento.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13276: *Agregados – Preparo da mistura e índice de consistência*. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13278: *Densidade de massa no estado fresco e teor de ar incorporado*. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13279: *Resistencia à tração na flexão e compressão*. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13280: *Densidade de massa no estado endurecido*. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13281: *Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Requisitos*. Rio de Janeiro, 2005.