SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA AREIA PELO VIDRO MOÍDO NA ARGAMASSA

Tema: Inovação em Argamassas e Revestimentos

NATANIELE LINS DE OLIVEIRA[1], VALDÊNIA PORTO MEDEIROS[2]

[1]Nataniele Lins de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, natanielelins@hotmail.com

[2]Profª Drª. Valdênia Porto Medeiros – Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, valdeniaporto@gmail.com

RESUMO

O uso de resíduos sólidos como alternativa aos materiais convencionais na construção civil tem sido cada vez mais importante nos últimos anos, devido aos seus benefícios econômicos e ambientais. O vidro é um material amplamente utilizado, mas seu descarte inadequado tem impactos negativos ao meio ambiente. Utilizá-lo como substituto na construção é uma solução para evitar o descarte indevido e contribuir para a construção de edificações mais sustentáveis. O estudo analisa as propriedades físico-mecânicas da argamassa com substituição parcial da areia pelo vidro em diferentes proporções. Os resultados mostraram-se satisfatórios em todas as proporções, quando comparadas com a de referência. O teor de 36% apresentou o melhor desempenho mecânico, tendo um aumento de 25% em comparação a argamassa de referência.

Palavras-chave: Argamassa de Revestimento. Materiais Alternativos. Pegada ecológica. Construção limpa

PARTIAL REPLACEMENT OF SAND BY BROKEN GLASS AT MORTAR

ABSTRACT

The use of solid waste as an alternative to conventional materials in civil construction has been increasingly important in recent years, due to its economic and environmental benefits. Glass is a widely used material, but its improper disposal has negative impacts on the environment. Using it as a substitute in construction is a solution to avoid improper disposal and contribute to the construction of more sustainable buildings. The study analyzes the physical-mechanical properties of mortar with partial replacement of sand by glass in different proportions. The results were satisfactory in all proportions, when compared with the reference. The 36% content showed the best mechanical performance, with an increase of 25% compared to the reference mortar.

Key-words: Coating Mortar. Alternative Materials. Ecological footprint. Clean construction

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das indústrias mais importante no Brasil, com forte influência no progresso econômico e social dos países. Porém, também é reconhecida por suas consequências ambientais, como a elevada produção de resíduos, a utilização de materiais e a modificação do meio ambiente. O setor enfrenta a missão de equilibrar a eficiência produtiva com a implementação de ações significativas que promovam o desenvolvimento sustentável e a minimização de impactos ambientais (OLIVEIRA, 2020).

A administração inadequada de resíduos de vidro tem consequências prejudiciais significativas ao meio ambiente. Uma das principais formas de minimizar esses impactos é a coleta seletiva e o reaproveitamento do mesmo. De acordo Souza et al. (2020), o Brasil possui cerca de 2.500 pontos de coleta de vidro, mas apenas 35% desse material é efetivamente reciclado. Ainda segundo o estudo, a falta de investimentos em infraestrutura e a falta de conscientização da população são alguns dos principais desafios para aumentar a taxa de reciclagem de vidro no país.

Diante o exposto, o presente trabalho analisa a viabilidade de usar vidro moído como substituto parcial da areia na produção de argamassa, com o objetivo de avaliar suas propriedades físico-mecânicas e verificar suas possibilidades de aplicação na engenharia. O estudo avalia a influência do vidro na argamassa e compara as propriedades mecânicas das argamassas produzidas com diferentes teores de vidro com uma argamassa de referência.

2. MATERIAL E METÓDOS

O estudo realizou análises granulométricas no agregado miúdo e no vidro moído, seguido por estudos de dosagem e da relação água/cimento para formular a argamassa. A definição do traço foi estabelecida baseando-se em pesquisas que utilizaram traços semelhantes conforme os autores como Souza (2016), Dias (2019) e KURZ (2018), que analisaram parâmetros como consistências e propriedades mecânicas de compostos cimentícios.

Testes foram realizados para se chegar a uma argamassa de referência com valor ideal para argamassa de assentamento, conforme a NBR 13276/2005. Foram moldados corpos de prova com substituição parcial de vidro em quantidades de 12%, 24%, 36% e 48%. Para garantir maior precisão nos resultados, foram moldados 3 corpos de prova para cada tipo de argamassa em moldes prismáticos de 4x4x16cm. Após moldagem, os corpos de prova foram identificados e removidos após 24 horas. A cura escolhida foi a cura úmida, regulamentada pela ABNT NBR 7215/19, que recomenda que os corpos de prova sejam inicialmente curados ao ar por 24 horas. Em seguida, desmoldados e imersos em água até o momento da realização dos ensaios mecânicos.

Após o período de cura descrito anteriormente, foram realizados os ensaios mecânicos de resistência à tração na flexão e resistência à compressão no estado endurecido, de acordo com as normas da ABNT NBR 7215/1996 (Associação Brasileira de Normas Técnicas), sendo realizado ensaios para cada teor de substituição de vidro e para a argamassa de referência, mantendo a mesma proporção adquirida no estudo de dosagens para idades de 7 e 28 dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A argamassa de referência foi elaborada com a proporção 1:3, baseada em testes realizados. Depois de analisada, foi estabelecida a mesma quantidade de água para todas as substituições estudadas. Após diversos experimentos para determinar a proporção adequada entre água e cimento (relação a/c), foi estabelecida a relação a/c de 0,55 como a mais adequada para as argamassas. Dessa forma, essa relação a/c foi mantida constante em todos os traços utilizados na pesquisa, o que proporcionou resultados positivos na dosagem ótima da argamassa para todas as substituições. Os dados das composições da argamassa são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Estudo de Dosagens.

Material	Quantidade (g)
Cimento	700
Areia	2100
Água	385

A Tabela 2 e a Tabela 3 apresentam os resultados obtidos no ensaio de resistência a compressão das argamassas analisadas, nos períodos de 7 e 28 dias. Os resultados foram satisfatórios de acordo com a norma estabelecida.

Tabela 2 –Resultado do ensaio de resistência à compressão.

Teor de Substituição do agregado	Idade de cura	
	7	28
R-R	11,400	14,618
R- 12%	11,676	15,170
R- 24%	13,306	16,242
R- 36%	14,863	18,204
R- 48%	12,644	15,268

É observado que a substituição de 48% resultou em um aumento menos significativo da resistência em comparação com as outras porcentagens. Por outro lado, a argamassa com 36% de substituição apresentou o melhor desempenho quanto à resistência à compressão aos 28 dias, aumentando em 25% na resistência nessa idade em relação a argamassa de referência. Dessa forma, como o resíduo de vidro moído apresentou uma melhor distribuição granulométrica em comparação com o agregado miúdo natural utilizado, o aumento do teor de substituição melhorou o empacotamento

da mistura, diminuindo os vazios e a quantidade de água utilizada. Isso justifica o aumento da resistência à compressão nos teores de 24 e 36%.

Tabela 3 –Resultado do ensaio de resistência à tração na flexão.

Teor de Substituição do agregado	Idade de cura	
	7	28
R-R	7,930	8,837
R- 12%	8,157	9,063
R- 24%	8,610	9,516
R- 36%	9,516	10,649
R- 48%	9,063	9,970

Na Tabela 3 nota-se que ao utilizar parcialmente resíduos de vidro em argamassas, em vez de apenas agregados tradicionais, a resistência à flexão é superior à das argamassas de referência. Os resultados dos testes de resistência à tração na flexão e à compressão mostraram um crescimento progressivo durante o período de cura. As argamassas elaboradas com 36% de resíduos de vidro apresentaram níveis mais elevados de resistência à flexão, com um aumento gradual de 20% após 7 dias e de 20% após 28 dias.

4. CONCLUSÕES

A pesquisa descreve um estudo que substituiu parte da areia utilizada na fabricação de argamassa por vidro triturado, constatando que a substituição resultou em uma diminuição no índice de vazios na argamassa e maior resistência à compressão devido ao preenchimento dos vazios pelas partículas finas de vidro. Os testes conduzidos no estado endurecido da argamassa apresentaram resultados positivos, sendo que o melhor deles foi alcançado com a adição de 36% de vidro. Esse percentual

proporcionou um aumento de 25% na resistência à compressão em comparação com o concreto de referência.

Ao analisar os resultados, foi identificado que existe um limite para o aumento do resíduo utilizado em afetar negativamente as propriedades mecânicas do material. O melhor desempenho foi alcançado com 36% de aumento, mas ao aumentar para 48%, houve uma diminuição nas resistências mecânicas. Isso indica que existe um valor máximo benéfico para a trabalhabilidade, sem que as propriedades da argamassa sejam prejudicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7215** - Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7222** - Concreto e Argamassa – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2011.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004** - resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1987.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13276** - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro - RJ, 2005.
5. CARASEK, H. et al. **Parâmetros da areia que influenciam a consistência e a densidade de massa das argamassas de revestimento**. Matéria (Rio de janeiro) [online], v.21, n.03, 2016.
6. OLIVEIRA, J. P. et al. **Concrete performance evaluation of coarse aggregate replacement by civil construction waste**. Universidade Federal de Santa Maria, 04 de setembro de 2020. Acesso em: 10 dez. 2022.
7. Souza, D. et al. **Glass recycling in Brazil: current status and future perspectives.** Brasil, 2020.
8. SOUZA, T.M. **Análise das propriedades mecânicas de argamassas com adição de vidro triturado**. Trabalho de Conclusão de Curso, UEPB, Araruna, PB, Brasil, 2016.