



AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE AGREGADO MIÚDO DE VIDRO NA PRODUÇÃO DE PAVIMENTOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO

LOPES, J. V. de O.¹; CASTRO, C. G.¹; SILVA, B. A.²; LIMA, K. U.³

¹Discente do curso superior em Engenharia Civil do IFNMG – *Campus* Januária;

²Me. e Docente EBTT de Engenharia Civil do IFNMG – *Campus* Pirapora;

³Me. e Docente EBTT de Engenharia Civil do IFNMG – *Campus* Januária.

Introdução

A gestão apropriada dos resíduos sólidos é uma preocupação indispensável no cenário ambiental contemporâneo. Dados da ABRELPE (2022) afirmam que, em 2021, cada brasileiro gerou, em média, 1,07 kg de resíduos por dia e que a população nacional gerou, aproximadamente, 82,5 milhões de toneladas no referido ano. Desse panorama, cerca de 2,9% são correspondentes a resíduos de vidro. No cenário regional, o vidro é pouco rentável e sua coleta é caracterizada como desinteressante pelos catadores. Nesse âmbito, os resíduos de vidro, em sua maioria, são negligenciados e somados ao montante de rejeitos do aterro controlado da cidade de Januária.

Um dos materiais mais utilizados na construção civil é a areia, para produção de concreto, que é o segundo produto mais consumido no mundo. Essa exploração de areia para a utilização na construção civil pode acarretar em diversos impactos significativos. A extração de areia de corpos d'água, por vezes, gera erosão, comprometimento de habitats terrestres e aquáticos, mudança do fluxo de água e fragmentação do solo (Carvalho et al, 2023). Por isso, a relevância de promover alternativas de redução da demanda de areia natural, como por exemplo, a produção de areia artificial, através do vidro, uma vez que as suas composições químicas são semelhantes.

Pretende-se com esse trabalho avaliar a utilização de vidro como agregado miúdo na produção de concreto para posterior confecção de peças de pavimentos intertravados para o calçamento de ruas na cidade de Januária – MG, oferecendo uma alternativa sustentável e eficaz para a gerência desse tipo de resíduo.

Material e Métodos

O presente estudo avaliou a problemática gerada pelos resíduos de vidro na cidade de Januária – MG e as dificuldades enfrentadas pelos catadores. Em contrapartida, com intuito de investigar alternativas sustentáveis para a destinação dos resíduos vítreos, foram identificadas pesquisas, por meio de revisão bibliográfica, que empregam vidro como agregado miúdo em composição de argamassas cimentícias, abordando substituições da areia por esse componente.

Através de reuniões com os associados da Associação dos Catadores de Januária, denominada AREJAN, foi possível identificar diversos problemas relacionados à coleta e manejo dos resíduos de vidro da cidade.

As amostras utilizadas para os ensaios, são oriundas da reciclagem de resíduos vítreos. Posteriormente, o material coletado foi passado no britador, para fosse atingida a granulometria inferior a 10mm. Em sequência, esse produto granular foi moído em um pulverizador a ponto de alcançar, aproximadamente, a granulometria de referência de agregados miúdos. O tratamento final desse material foi o peneiramento realizado pelos discentes seguindo a NBR 7211:2022, para a

¹ Nome do apresentador: LOPES, J. V. de O.



separação de grãos de diâmetros que não atendam ao padrão, ou seja, de partículas de maior granulometria que ficaram retidas na peneira nº 200 (0,075mm). Esse agregado miúdo de vidro será utilizado a fim de substituir, parcial ou completamente, a areia na produção do concreto. Com o concreto produzido, foram realizados ensaios de compressão axial dos corpos de prova de concreto advindo da composição de agregado miúdo de vidro. A resistência à compressão deve atender à exigida pela NBR 9781:2013, que é de 35 MPa aos 28 dias de idade.

Resultados e Discussão

Em reunião, os catadores da Associação de Catadores de Januária afirmaram que não há coleta seletiva na cidade e que a coleta realizada é destinada ao aterro controlado da cidade, e que o montante de resíduos de vidro no aterro – majoritariamente garrafas, não são coletados pelo baixo valor de venda, sendo assim, o vidro, material com grande potencial reciclável, permanece negligenciado no aterro, contribuindo no volume de rejeitos.

A partir da bibliografia estudada, os corpos de prova com a substituição parcial da areia pelo agregado miúdo de vidro em sua composição, atenderam aos requisitos mínimos em relação à resistência à compressão dos corpos de prova, vide Tabela 1. Não são observadas divergências significativas ao comparar ao traço de referência – sem adição de agregado de vidro, no aspecto de durabilidade do material objeto de pesquisa. O agregado, em virtude de sua natureza vítrea, deve expressar baixa reatividade e inércia química. Enquanto os constituintes cimentícios, baixos índices de vazios e absorção capilar. Em síntese, as substituições do agregado miúdo convencional mostram-se satisfatórias e válidas no que cinge à sustentabilidade e resistência.

Considerações finais

Em vista de toda a problemática relacionada à gestão de resíduos de vidro na cidade de Januária, faz-se necessária a adoção de medidas efetivas que possam mitigar os desafios do manejo dos resíduos de vidro e, analogamente, reduzir os impactos ambientais; uma dessas alternativas é a reciclagem do vidro e utilização de seu produto na confecção de blocos intertravados para pavimentação. Perante à bibliografia analisada, a utilização de agregado miúdo de vidro no concreto para pavimentação atende e, por vezes, supera as especificações mínimas da NBR 9781/2013, o que infere na validação do presente estudo.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio ao projeto de pesquisa pela Direção de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (DPPI) do IFNMG – *Campus* Januária, à Associação dos Catadores de Januária e à Secretaria de Meio Ambiente de Januária.

Referências

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2022**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de setembro de 2023.

ALVES, A. P. M. .; MELO, M. de L. N. M. .; GONÇALVES, P. C. .; SANTOS, V. C. dos .; RIBEIRO, V. A. dos S.; TORRES, R. G. Analysis of the replacement of sand by glass residue in self-adhesive concrete in the Mechanical Properties and the Reactivity of Alkali-aggregate Reaction. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 15, p. e366111537382, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.37382. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37382>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9781: **Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro – RJ, 2013.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7211: **Agregados para concretos - Requisitos**. Rio de Janeiro – RJ, 2022.

CAMPBELL, A. P. Análise da substituição da areia por resíduos de vidro na construção civil. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXXIII, Nº. 000229, 24/01/2023. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/analise-da-substituicao-da-areia-por-residuos-de-vidro-na-construcao-civil>. Acessado em: 13 de setembro de 2023.

CARVALHO, F. do S. de S. et al.. Análise do problema da extração mineral: um estudo de caso da exploração da jazida de areia silicosa no município de Belmonte - BA. Anais I CONIMAS e III CONIDIS. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63173>>. Acesso em: 15/09/2023.

ISMAIL, Z.; AL-HASHMI, E. Recycling of waste glass as a partial replacement for fine aggregate in concrete. **Waste Management**. Bagdá, Iraque, ano MMIX, v. 2, p. 655-659. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.012>. Acessado em: 15 de setembro de 2023.



Figura 1. (A) Reunião com os Catadores da AREJAN. Fonte: Autores (2023). (B) Montante de resíduos de vidro depositados no Galpão Municipal de Januária. Fonte: Autores (2023). (C) Vidro moído. Fonte: Autores (2023).

Tabela 1. Comparação dos resultados relacionados à taxa de substituição de areia por agregado miúdo de vidro.

Autor	Taxa de Substituição (%)	Resistência Mecânica (MPa)
Campbell (2023)	0	33,67
	25	35,28
Alves <i>et al</i> (2022)	5	56,29
	10	59,65
	15	67,33
Ismail e Al-Hashmi (2009)	10	40,3
	15	42,0
	20	45,9

Organização: Autores (2023).