

AVALIAÇÃO DE PAVERS DE CONCRETO COM AGREGADO RECICLADO DE PET PARA APLICAÇÃO EM AMBIÊNCIA RURAL

**Luizele Soares Pedroso¹; Vildeir Andreza Lopes de Abreu²; Simone Dornelles
Venquiaruto³; Raquel dos Santos Machado⁴; Giulian Rubira Gautério⁵**

¹² Estudante de Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Alegrete – RS.
E-mail: luizelepedroso.aluno@unipampa.edu.br

³ Professor de Engenharia Civil – Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Alegrete – RS. E-mail: simonevenquiaruto@unipampa.edu.br

⁴ Técnica em Edificações – Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Alegrete – RS.

⁵ Técnico em Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Alegrete – RS.

RESUMO

A pesquisa objetivou a produção de pavers com substituição parcial da areia natural por areia proveniente de resíduo de PET, visando à caracterização de suas propriedades físico-mecânicas e à avaliação de sua aplicabilidade em ambientes rurais, como áreas de carga e descarga, apriscos, entre outros. A escolha do resíduo de PET se justifica-se por seu longo tempo de degradação na natureza (400 anos), além das evidências na literatura científica que indicam seu potencial para o seu uso em matrizes cimentícias. A metodologia foi organizada em quatro etapas: estudo do traço, produção dos pavers, ensaios de controle e análise dos resultados. Inicialmente foi elaborado um traço de referência (T1), com resistência à compressão de 50MPa. A partir deste traço foram produzidos mais dois traços (T-2 e T-3), substituindo-se parcialmente, em volume, a areia natural por areia de PET nos teores de 10% e 20%, respectivamente. Os pavers foram fabricados conforme o método “peças dormidas”, no qual o concreto é lançado nas formas e permanece em repouso por 24 horas, sendo posteriormente desmoldado e identificado. Na sequência, os pavers foram submetidos a cura submersa por 28 dias. Os ensaios foram conduzidos conforme as normas técnicas brasileiras, com foco nas normas de resistência à compressão axial e absorção de água por capilaridade. Os resultados mostraram que a substituição da areia natural por areia de PET preservou o desempenho mecânicos dos concretos e promoveu uma diminuição da absorção de água, evidenciando um refinamento mais eficaz da porosidade dos concretos.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção, por sua inerente natureza, consome recursos naturais finitos e é uma das maiores geradoras de resíduos. Com isso, também cabe a esta indústria a responsabilidade de minimizar os danos ambientais, por meio da busca de materiais alternativos para incorporação em matrizes cimentícias (Brasileiro, et al., 2015). Uma das alternativas com potencial para uso na construção civil está a areia de PET. Apesar de estudos técnicos pregressos, como os de Canellas (2005) e Duó (2017), já terem demonstrado a viabilidade técnica e o bom desempenho do PET, a literatura ainda carece de investigações explorem o potencial deste material. É neste ponto que a presente pesquisa inova ao propor uma destinação para esse material: a produção de pavers de concreto com agregado de PET especificamente para uso em ambientes rurais. A originalidade desta proposta reside na sua multifuncionalidade e no direcionamento para um problema. Adicionalmente, a investigação expande a utilização dos pavers para áreas de carga, descarga e armazenamento em ambientes rurais, demonstrando a versatilidade e a importância prática da solução proposta. Deste modo, este estudo, valida o uso de um material sustentável e preenche uma lacuna crucial ao oferecer uma aplicação concreta e relevante que pode beneficiar o setor agropecuário e o meio ambiente simultaneamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O programa experimental foi dividido em três etapas principais. Na **Etapla 1**, realizou-se a caracterização dos materiais utilizados. A **Etapla 2** envolveu a **moldagem dos pavers**, seguida do **processo de cura submersa** e da execução de **ensaios de controle tecnológico**. Por fim, a **Etapla 3** correspondeu à **análise e discussão dos resultados** obtidos.

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Para a produção dos concretos foi utilizado cimento Portland CPV-ARI RS. Como agregado miúdo, empregou-se areia natural do rio Ibicuí (diâmetro máximo de 1,18 mm e módulo de finura de 1,77) e areia de PET foi disponibilizada pela empresa PETCEU (PR), com diâmetro máximo de 2,36 mm e módulo de finura de 2,65. O agregado graúdo foi pedrisco basáltico da região de Alegrete/RS com diâmetro máximo de 12,5 mm e módulo de finura de 5,73.

2.2 PRODUÇÃO E CURA DOS CONCRETOS

O programa experimental foi desenvolvido tomando 2013). A partir do traço de referência (T1) foram produzidos mais dois traços com substituição parcial em volume da areia natural pela areia de PET em distintos teores (10% e 20%, respectivamente). A Figura 1 apresenta as etapas do experimento por traço de concreto. como base um traço unitário em massa (1: 1,64: 2,68, a/c= 0,45) com consumo de cimento de 420kg/m³. Este traço (T1) atingiu a resistência de 50MPa aos 28 dias, atendendo os requisitos normativos para pavers destinados a tráfego pesado conforme a NBR. 9781(ABNT NBR. 9781).

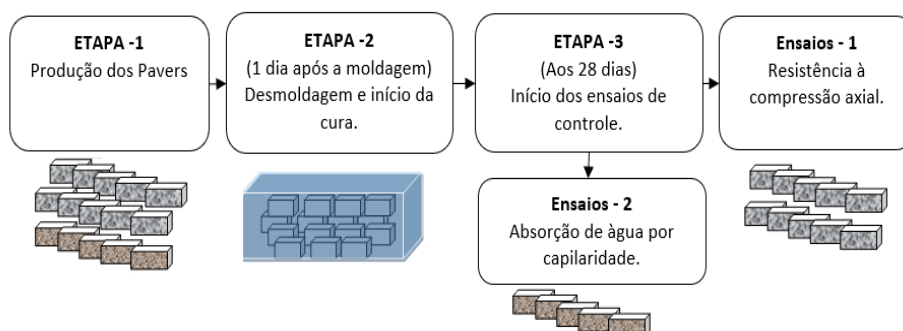


Figura 1. Etapas do experimento por traço.

Fonte: Autor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico são apresentados os resultados obtidos nos ensaios de controle (resistência à compressão axial e absorção de água por capilaridade) para a idade de 28 dias. A Figura 2 apresenta os resultados médios dos ensaios mecânicos de dez pavers por traço, aos 28 dias.

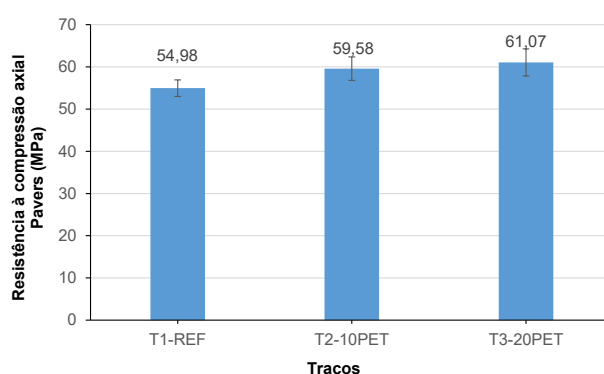


Figura 2. Resistência à compressão axial – 28 dias.

Fonte: Autor

Todos os concretos atingiram a resistência prevista de 50MPa. A incorporação de areia de PET nas misturas resultou em aumento progressivo da resistência mecânica dos pavers, superando o traço de referência (T1-REF) em cerca de 8,4% (traço T2) e 11% (traço T3).

A Figura 3 apresenta os valores médios da absorção de água por

capilaridade após 72 horas de ensaio, aos 28 dias. A incorporação de areia de PET nos concretos reduziu a porosidade das matrizes cimentícias, resultando em menor absorção de água (T2 – 16% e T3- 79%) em relação ao traço de referência (T1). O traço T3 destacou-se com o melhor desempenho, apresentando a menor absorção capilar entre as misturas investigadas.

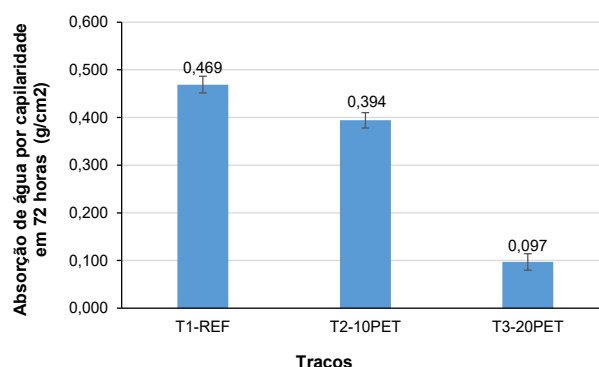


Figura 3. Absorção de água por Capilaridade – 28 dias.

Fonte: Autor.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou que todos os traços investigados atingiram a resistência de 50 MPa aos 28 dias, com os concretos com areia de PET superando o traço de referência (T1). A incorporação de areia de PET reduziu a absorção de água por capilaridade ao refinar os poros do concreto. O traço T3 (20% de areia de PET) apresentou o melhor desempenho para as propriedades avaliadas. Para pesquisas futuras, recomenda-se investigar a vida útil e a viabilidade econômica da produção deste material em larga escala. Ademais, impõe-se a avaliação de diferentes composições de cimento e a exploração de teores de substituição de PET superiores a 20% para otimizar as propriedades inerentes ao compósito.

5. REFERÊNCIAS

BRASILEIRO, L. L.; MATOS., J. M. E. de.. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/jj/ce/a/8v5cGYtby3Xm3Snd6NjNdtQ/>. Acesso em 02 jun 2023.

CANELLAS, S. S.; D'ABREU, J.C.. Reciclagem de PET, visando a substituição de agregado miúdo em argamassas. **ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA**, ENTMMME, v. 21, p. 299-304, 2005.

DUÓ, D. **Estudo da aderência e da absorção de água em argamassas de revestimento com agregados reciclados de PET em substratos de blocos cerâmicos**. 2017. Disponível em <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/2129>. Acesso em 03 de 3jul 2023.