



ESTUDO SOBRE A PERMEABILIDADE DE BLOCOS DE ALVENARIA SUSTENTÁVEL CONFECCIONADOS A PARTIR DE AREIA DE FUNDIÇÃO E PLÁSTICO¹

**Ana Júlia Martins Gramville², Ângela Lassen³, Bárbara Rabelo⁴, Diorges Carlos Lopes⁵,
Laura Dessoy⁶, Paula Bellé Blume⁷**

¹ Pesquisa institucional desenvolvida e pertencente ao Programa de Educação Tutorial - PET Engenharia Civil;

² Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUÍ. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial;

³ Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUÍ. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial;

⁴ Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUÍ. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial;

⁵ Docente do curso de graduação em Engenharia Civil da UNIJUÍ, Tutor - Programa de Educação Tutorial;

⁶ Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUÍ. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial;

⁷ Graduanda em Engenharia Civil, UNIJUÍ. Bolsista CNPq - Programa de Educação Tutorial

INTRODUÇÃO

O significado do termo comumente utilizado na engenharia civil e denominado “alvenaria” pode ser entendido como o conjunto formado por uma das unidades de alvenaria (blocos, tijolos, pedras, materiais alternativos, etc.) unidas quase sempre por argamassa, que possui propriedades mecânicas próprias capazes de compor elementos estruturais formando paredes, muros ou alicerces de uma edificação. No desenrolar-se dos séculos, grandes obras foram construídas através da utilização de alvenaria estrutural, sendo capaz de citar, as Pirâmides de Gizé no Egito, o Coliseu em Roma, a catedral de Remis na França. O objetivo principal da alvenaria estrutural é suportar o carregamento da edificação, além da função de vedação e a proteção térmica e acústica. Em contrapartida, a alvenaria de vedação preocupa-se, como o próprio nome sugere, com a vedação por si só.

Segundo a NBR 10004 (2004), a areia de fundição, que é utilizada para confecção de moldes de peças metálicas, é classificada como resíduo não perigoso, porém, dependendo de cada situação ou processo, pode apresentar alguns poluentes, como: metais (ferro, alumínio, níquel, cromo, chumbo, zinco, etc.) e resinas fenólicas, que podem afetar o ambiente quando destinado ou manuseado de forma inadequada.

Estudos demonstram a viabilidade técnica, econômica e ambiental na reutilização da areia de fundição para a indústria da construção civil (ABIFA, 2014). Além do mais, seu reaproveitamento possibilita a redução do volume descartado em aterros e com gastos relativos ao armazenamento, transporte, consumo de energia e a incumbência por qualquer dano ambiental proveniente desse resíduo. As fundições utilizam toneladas de areia por ano para

realização do seu processo, “as estimativas feitas calculam que, para 1 tonelada de metal fundido se tem 1 tonelada de areia de fundição descartada” (KLINSKY, 2008, p.53).

Um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) ou Agenda 2023 da ONU que está diretamente relacionado com esta pesquisa é: inovação e infraestrutura. Além disso, levando em consideração o fato de que a areia que é utilizada na fabricação de peças fundidas geralmente não é renovável e o seu beneficiamento vem causando danos ambientais, surge a necessidade da produção e consumo sustentáveis (outro objetivo da Agenda 2023). Por apresentar um melhor benefício econômico ao mesmo tempo que fornece uma produção de qualidade, ao ser utilizada repetidas vezes, o material deve ser substituído acumulando uma enorme quantidade de resíduos que são descartados em aterros industriais prejudicando o meio ambiente. (COUTINHO NETO, 2004)

A da criação de blocos para alvenaria produzidos somente com plástico e areia de fundição é capaz de delinear uma nova perspectiva sobre o sistema construtivo. “A construção civil tem sido indicada como a principal possibilidade de utilização segura dessas areias residuais” (MORETÃO; AGUSTINI; SAGAVE, 2017, p.1).

Uma das propriedades que devem ser estudadas, no que concerne aos materiais utilizados na construção civil, é a capacidade de absorção de água. De acordo com a ABNT NBR 9779:2012, é possível determinar a capacidade do material de absorver água por capilaridade, ou seja, através da ascensão capilar. O ensaio em questão é utilizado para argamassa e concreto endurecidos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada de acordo com ABNT NBR 9779:2012, que visa determinar a absorção da água por capilaridade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no ensaio para a determinação da absorção de água por capilaridade demonstraram que o material, confeccionado através mistura de porcentagens específicas de plástico e areia de fundição, apresenta pouca capacidade de absorção. Durante o ensaio foi determinada a massa saturada de 3 corpos de prova com 3 h, 6 h, 24 h, 48 h e 72 h, contadas a partir da colocação destes em contato com a água. Os valores obtidos estão

apresentados na Tabela 1. Após a pesagem de todas as etapas, os corpos de prova foram rompidos por compressão para a determinação da distribuição de água no seu interior, conforme mostra a Figura 1. Em contrapartida, o material não apresentou distribuição de água em seu interior (Figura 1). Segundo a norma, a absorção de água por capilaridade, é calculada de acordo com a seguinte equação:

$$C = \frac{Msat - Ms}{S}$$

Onde $Msat$ representa a massa saturada do corpo de prova, Ms representa a massa do corpo de prova seco e S representa a área da seção transversal do corpo de prova. Os corpos de prova 01, 02 e 03 apresentaram respectivamente os seguintes valores para absorção: 0,019g/cm²; 0,010g/cm² e 0,011g/cm².

Tabela 1 – Variação da massa saturada durante o ensaio.

	CP 01	CP 02	CP 03
Peso inicial	289,17g	272,36g	287,06g
Após 3h	289,31g	272,47g	287,16g
Após 6h	289,33g	272,55g	287,19g
Após 24h	289,46g	272,55g	287,24g
Após 48h	289,49g	272,55g	287,25g
Após 72h	289,55g	272,56g	287,27g

Figura 1: Interior dos corpos de prova após seu rompimento.



Fonte: Autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos na pesquisa é possível afirmar que o material alternativo que está sendo estudado apresenta excelentes propriedades no que concerne a uma futura impermeabilização da alvenaria, com base nos valores extremamente baixos de absorção por ascensão capilar no seu interior. A presença de água no interior de elementos como tijolos ou blocos na alvenaria convencional resulta em inúmeros problemas, principalmente de viés econômico.

Palavras-chave: Alvenaria. Plástico. Areia de fundição. Capilaridade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004: Resíduos Sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

NBR 6136: Blocos Vazados de concreto simples para alvenaria- Requisitos. Rio de Janeiro, 2014. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO – ABIFA. Disponível em: <http://www.abifa.org.br/primeiro-bimestre-e-de-alta-para-a-industria-de-fundicao/>. Acesso em 12 mar. 2023.

COUTINHO NETO, Benedito. Avaliação do reaproveitamento de areia de fundição como agregado em misturas asfálticas densas. 2004. 96f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-10022011-101639/pt-br.php>. Acesso em: 10 ago. 2023.

FERNANDES, Idário Domingues. Blocos e pavers - produção e controle de qualidade. 1. ed. Ribeiro Preto: Treino Assessoria e Treinamentos Empresariais Ltda, 2008. 120 p.

KLINSKY, Luis Miguel Gutiérrez. Proposta de reaproveitamento de areia de fundição em sub-bases e bases de pavimentos flexíveis através da sua incorporação a solos argilosos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18143/tde-07082008-162426/pt-br.php>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MORETÃO, Camila Voltolini; AGUSTINI, Matheus; SAGAVE, André Matte. Valorização da areia de fundição em massa cerâmica para produção de blocos de vedação. CRICTE, [S.I.], fev. 2018. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/cricte/article/view/8903>. Acesso em: 10 ago. 2023.