



ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS DE TIJOLOS ECOLÓGICOS DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

AUTORES

Johnny Gilberto Moraes Coelho, Luara Matta Da Cunha, Cleiton Rodrigo De Sá Oliveira

RESUMO

A construção civil exerce papel essencial no desenvolvimento urbano, mas também é responsável por impactos ambientais significativos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição parcial e total do solo por resíduos na produção de tijolos com cimento. O uso de tijolos de resíduos de construção e demolição com cimento reduziu a exploração de solos naturais e apresentou resistência adequada aos 7 dias, dentro das exigências normativas.

PALAVRAS-CHAVE

Tijolo solo-cimento, RCD, Resistência mecânica.

GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

ÁREA

ENGENHARIA CIVIL (30100003)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A construção civil desempenha papel fundamental no desenvolvimento social e econômico dos centros urbanos, consolidando-se como setor de grande relevância na cadeia produtiva mundial. Nas últimas décadas, observa-se crescente interesse em reduzir esses impactos ambientais, impulsionando práticas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Entre essas práticas, destaca-se o uso de resíduos de construção e demolição (RCD) como matéria-prima alternativa para a produção de novos materiais.

Uma das alternativas consolidadas é a fabricação de tijolos ecológicos a partir de RCD, que se apresentam em consonância com as diretrizes da sustentabilidade. Esses tijolos demandam baixo consumo energético na extração de insumos, dispensam o processo de queima e, conseqüentemente, reduzem a emissão de dióxido de carbono. Além disso, podem ser produzidos diretamente no canteiro de obras, reduzindo custos logísticos e de transporte (MUNIZ; DE OLIVEIRA, 2023).

No que se refere aos resíduos de construção, Köhler et al. (2024) ressaltam que há oportunidades significativas para fomentar a ligação entre empresas responsáveis por processos de demolição e mercados secundários, possibilitando o fluxo reverso eficiente de materiais, desviando-os dos aterros sanitários e permitindo sua valorização.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a substituição de solos por resíduos de construção e demolição na produção de tijolos ecológicos.

METODOLOGIA

O cimento utilizado foi o CP IV-32 RS, de acordo com o boletim técnico para fabricação de tijolos de solo-cimento (ABCP, 2000). Esse tipo de cimento Portland pozolânico apresenta elevada resistência a sulfatos.

O solo foi extraído de uma jazida localizada no bairro Forquilhas, em São José–SC. O material foi destorroado manualmente e armazenado. Após essa etapa, o solo passou integralmente pela peneira de malha 4,8 mm.

O resíduo de construção e demolição (RCD) foi coletado em uma caixa de entulhos proveniente de uma obra na cidade de Florianópolis–SC, contendo exclusivamente resíduos de argamassa e tijolos cerâmicos. No laboratório, o RCD foi cominuído em triturador de resíduos, equipado com motor elétrico de 1,5 cv, frequência de 60 Hz e rotação de 3 600 rpm. Posteriormente, o material foi peneirado integralmente em malha de 4,8 mm e armazenado em bombonas de 200L.

O solo, o RCD e as misturas solo–RCD foram submetidos aos seguintes ensaios: determinação da massa específica, conforme a NBR 6458 (ABNT, 2016); análise granulométrica, segundo as normas NBR 7181 (ABNT, 2018) e NBR 17054 (ABNT, 2022); e determinação dos limites de consistência, de acordo com a NBR 6459 (ABNT, 2016) e NBR 7180 (ABNT, 2016).

Adicionalmente, foi realizado o ensaio de retração, conforme recomendações da ABCP (2000). Por fim, foram realizados os ensaios de absorção de água e resistência à compressão simples, em conformidade com a NBR 8492 (ABNT, 2012), a partir das amostras moldadas.

RESULTADOS

Na composição de solo, cimento e resíduos de construção e demolição (RCD), foram estudadas cinco dosagens: 100% solo; 100% RCD; 25% solo e 75% RCD; 50% solo e 50% RCD; e 75% solo e 25% RCD. As dosagens foram definidas conforme a recomendação da ABCP (2000), que estabelece a proporção de 1:10 (cimento em relação à massa de solo/RCD). Para cada composição, foram confeccionados 10 tijolos, dos quais 7 foram destinados aos ensaios de resistência à compressão simples e 3 ao ensaio de absorção de água.

O solo apresentou baixo teor de fração argila, sendo classificado, segundo o Sistema Rodoviário de Classificação (HRB), como solo do grupo A-2-4. Observou-se, ainda, que tanto o solo quanto o RCD e as misturas apresentaram módulo de finura (MF) equivalente a uma areia média.

Neste estudo, verificou-se que a adição de RCD reduziu a plasticidade das misturas, mantendo-as dentro dos limites normativos. Quanto à retração, nenhum valor ultrapassou 2 cm, confirmando a adequação dos resultados.

Entre as diferentes misturas analisadas, observou-se que as composições com maior quantidade de RCD foram as que se obteve melhor resultado a compressão. Os tijolos com 75% de RCD e 25% de solo apresentaram desempenho satisfatório a 7 dias de cura com 3,7MPa e melhor ainda os tijolos com 100% RCD, foi obtido 4,5MPa de resistência a compressão, confirmando que a presença do RCD contribuiu para o aumento da resistência.

Nos resultados de absorção foram demonstrados que todas as amostras atenderam aos valores normativos, a baixo de 20%, ou seja, que quanto maior a fração de argila, maior foi a absorção, influenciando diretamente no processo de cura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que os tijolos ecológicos com maior adição de RCD apresentaram redução significativa da retração no período de secagem, além da diminuição da plasticidade. As misturas avaliadas apresentaram granulometria semelhante, com cerca de 10% de material passante na peneira de 0,075 mm, conforme a ABCP (2000). Os melhores resultados foram obtidos nas dosagens com maior proporção de RCD, confirmando a viabilidade do seu uso na produção de tijolos ecológicos.

O emprego do RCD em substituição ao solo, aliado ao uso do cimento, contribuiu para reduzir a exploração de jazidas naturais, mitigando impactos ambientais. Os resultados mostraram que os tijolos solo-cimento na proporção 1:10 apresentaram baixa retração e resistência adequada a 7 dias, atendendo às exigências normativas para uso na construção civil.

LINK DO VÍDEO

https://drive.google.com/file/d/1qegt5hWvIG64-ldXKySnA_6KbRsVv0_Y/view?usp=sharing

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6458: Solos — Determinação da massa específica dos sólidos, da massa específica aparente e da absorção de água da fração retida na peneira com abertura de 2,0 mm. Rio de Janeiro, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6459: Solo — Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7180: Solo — Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181: Solo — Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17054: Determinação da composição granulométrica — Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais – BT 111. São Paulo: ABCP, 2000.
- KÖHLER, J.; NIELSEN, F. F.; VERSTERMARK, J.; THUESEN, C. Recirculation of construction and demolition waste: A case study of Danish producers and demolishers. *Cleaner Materials*, v. 14, p. 100276, 2024. disponível no link: <https://doi.org/10.1016/j.clema.2024.100276>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- MUNIZ, E. R.; DE OLIVEIRA, L. A. Mechanical properties of ecological bricks formulated with civil construction waste. In: *Principles and concepts for development in nowadays society*. Seven Publicações Ltda, 2023. disponível no link: <https://doi.org/10.56238/pacfdnsv1-096>. Acesso em: 24 ago. 2025.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.