



OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SEUS IMPACTOS PARA A POPULAÇÃO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ: GESTÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Niander Aguiar Cerqueira, Sabrina de Fátima da Silva Costa, Thomás Nascimento Peres, Isabella Martins Féres de Souza, Luísa Azeredo Ferreira Barreto, Esthevão Vieira César da Silva, Josué Coutinho Gonçalves dos Santos, Ana Beatriz Morato Teixeira

UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Meio Ambiente

Palavras-chave: RCC; Gestão de Resíduos; Sustentabilidade.

Introdução

A construção civil é um dos setores mais significativos em termos de geração de resíduos sólidos, produzindo materiais de diferentes formas, tipos e características, o que o torna extremamente heterogêneo e dificulta seu reaproveitamento e reciclagem. Aproximadamente 10 bilhões de toneladas de resíduos derivados da construção e demolição são gerados por ano (SCREMIN, 2007). Simultaneamente, este setor consome grandes quantidades de matérias-primas naturais, como argilas, utilizadas na produção de artefatos cerâmicos e como componente auxiliar na fabricação de cimento, material altamente consumido e de grande impacto ambiental. O Panorama de Recursos Globais de 2019, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2019), estima que a extração de areia, brita e argila no mundo foi de 9 bilhões de toneladas em 1970 para 44 bilhões de toneladas em 2017. Esses desafios tornam urgente a busca por alternativas mais sustentáveis que visem reduzir o desperdício e preservar os recursos naturais. Este programa de extensão tem como objetivo atuar em duas frentes: na disseminação de ações de gestão, capacitação, qualificação e catalogação dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no setor da construção civil; e no desenvolvimento de materiais alternativos de construção que possam ser utilizados com reuso dos próprios resíduos, ou desenvolvidos com base em processo de reutilização de matéria-prima natural. Aliado à prática extensionista, o programa visa contribuir na criação de um ambiente mais sustentável na construção civil de Campos dos Goytacazes – RJ, proporcionando à população um maior entendimento sobre os desafios de gestão de resíduos no setor, enquanto promove soluções



XVI MOSTRA DE EXTENSÃO UENF·UFF·IFF & VIII UFRRJ

BRASIL E SUAS DIVERSIDADES

Extensão como interação e transformação social



alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especificamente o 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e o 12 (Consumo e produção responsáveis).

Metodologia

A metodologia adotada inclui ações práticas e de pesquisa. As atividades de campo envolvem a coleta, catalogação e triagem de resíduos gerados pela construção civil, além de visitas técnicas a órgãos/entidades relevantes para o setor. Na etapa prática, fez-se o mapeamento de locais de depósitos irregulares de resíduos da construção civil (RCC) na região do bairro Parque Califórnia, próximo a UENF, e posteriormente, os locais foram visitados e catalogados. A pesquisa coletou e utilizou resíduo de construção e demolição obtido nos depósitos irregulares mapeados e resíduo cerâmico de tijolos prensados e queimados doados pela Cerâmica Sardinha, ambos obtidos em Campos dos Goytacazes – RJ.

Outra vertente metodológica envolve a integração de pesquisas acadêmicas com a prática extensionista, buscando o desenvolvimento de novos materiais de construção sustentáveis, como o metacaulim, que apresenta potencial para agregar maior valor comercial e ambiental. Brasileiro e Matos (2015) ressaltam que os RCC podem ser usados como agregados para a produção de tijolos, blocos pré-moldados, meio-fio, pavimentos, calçadas, camadas de base e sub-base, entre muitas outras aplicações. Objetivando o estudo da viabilidade do uso de RCC em blocos cerâmicos, solo-cimento e argamassa, os resíduos foram beneficiados em um moinho de bolas da Oficina de Materiais Cerâmicos do Laboratório de Engenharia Civil da UENF, até atingir a granulometria passante na peneira. Os ensaios laboratoriais foram realizados em três amostras: RCC, Resíduos de materiais cerâmicos e solo.

A caracterização física dos materiais foi realizada no Laboratório de Engenharia Civil da UENF, sendo verificados os parâmetros de: 1) Teor de umidade, realizado pelo método da estufa, por apresentar resultados com precisão; 2) Limite de liquidez (ensaio de Casagrande); 3) Massa específica do solo; 4) Granulometria por peneiramento e sedimentação. Foi realizado ensaio de caracterização mineralógica por espectrometria de fluorescência de raios X através do aparelho Shimadzu (EDX – 700) para determinação da composição química. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Engenharia Civil - LECIV (UENF).



XVI MOSTRA DE EXTENSÃO UENF • UFF • IFF & VIII UFRRJ

BRASIL E SUAS DIVERSIDADES
Extensão como interação e transformação social



Paralelamente, realizou-se ações de divulgação científica, como apresentação em congressos e publicações de conteúdos em redes sociais, visando ampliar o engajamento e sensibilização da comunidade sobre a importância da gestão de resíduos. Além disso, foi elaborada uma apresentação pedagógica para escolas municipais de Campos do Goytacazes, partindo do princípio que a principal forma de consolidar uma plena consciência ambiental se dá a partir da infância. A metodologia, portanto, concilia disseminação de conhecimento com práticas de sustentabilidade, reforçando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Resultados e Discussões

O mapeamento de deposições irregulares de RCC esclarece o cenário atual do município e permite identificar pontos críticos da cidade. Os resíduos coletados demonstram a realidade: uma mistura de concreto, tijolos, argamassa, cerâmicas, e outros componentes, em tamanhos e formas variadas, sem qualquer tipo de tratamento e/ou descarte adequado.

Os ensaios laboratoriais demonstram a caracterização granulométrica das amostras, crucial para prever o comportamento dos resíduos em diferentes aplicações e medir seu potencial de reaproveitamento. A amostra RCC classifica-se como areia pois apresenta 78% desta fração na sua composição e, de acordo com sua curva granulométrica, apresenta-se como bem graduada. Por sua vez, a amostra de resíduo cerâmico apresentou-se como silte arenosa (42% e 29%, respectivamente). O solo coletado é predominantemente composto por areia (47% no total), argila (29%) e silte (23%) e apresenta-se como solo mal graduado. Segantin e Wada (2011) afirmam que o uso de material arenoso pode contribuir no aumento da resistência e redução da absorção de água, considerando que ele é inerte na reação de hidratação do cimento, agindo apenas como um enchimento, permitindo que uma maior quantidade de cimento seja liberada para aglomerar os grãos menores. Em relação à Densidade Real dos Grãos, a amostra RCC e Cerâmica apresentaram valores de $2,74\text{g/cm}^3$ e $2,64\text{g/cm}^3$ respectivamente. A composição mineralógica do resíduo cerâmico mostra a presença de picos de quartzo (SiO_2), mica muscovita ($\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e caulinita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). O RCC apresenta picos de Albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), quartzo (SiO_2), Biotita ($\text{K}(\text{MgFe})_3(\text{OHF})_2(\text{AlFe})\text{Si}_3\text{O}_{10}$) e Ortoclásio (KAlSi_3O_8), comuns neste tipo de material.



XVI MOSTRA DE EXTENSÃO UENF·UFF·IFF & VIII UFRRJ

BRASIL E SUAS DIVERSIDADES

Extensão como interação e transformação social



Em relação às ações de conscientização da comunidade através da publicação de conteúdos na rede social do projeto, em um período de 60 dias, verificou-se um total de 98 visitas ao perfil, um alcance de 813 contas e 2.470 impressões, o que significa o número total de vezes que as publicações ou perfil foram visualizados por utilizadores desta rede social.

Considerações

Com base nos resultados experimentais da pesquisa, conclui-se que há potencial no uso de tais resíduos na incorporação de materiais cimentícios, em substituição parcial a areia (argamassas e pastas) e como material para corrigir a granulometria em tijolos de solo-cimento. A próxima etapa é propor percentuais de material para a incorporação e testar as propriedades mecânicas e a durabilidade. Em relação às ações de conscientização e disseminação do assunto, houve êxito na introdução do projeto e do tema na comunidade, uma vez que através das redes sociais alcançamos um bom público compartilhando as atividades e os resultados da pesquisa, o que possibilita possível abertura de portas para outros formatos de contato como palestras.

Referências

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica*, São Paulo, v. 61, n. 358, p. 178 - 189, Abr. /jun. 2015. Disponível em: Acesso em : 21 maio 2018.

PIR. Panorama de los Recursos Globales 2019: Recursos naturales para el futuro que quer. Nairobi. 2019.

SCREMIN, B. L. Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento dos resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte. 2007. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SEGANTINI, A.A.S.; WADA, P.H. Estudo de dosagem de tijolos de solo-cimento com adição de resíduos de construção e demolição. *Acta Scientiarum. Technology Maringá*, v. 33, n. 2, p. 179-183, 2011.

Instituição de Fomento: UENF (Pró-reitora de Extensão); PMCG (Mais Ciência).