

TIJOLOS PARA PAVERS COM RESÍDUO MINERAL DA EXTRAÇÃO DA SCHEELITA: MÉTODO PRÁTICO DE SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO MIÚDO EM FORMULAÇÃO TERNÁRIA

João Victor da Cunha Oliveira¹; Frankslale Fabian Diniz de Andrade Meira²; Yokiny Chanti Cordeiro Pessoa³; Túlio César Soares dos Santos André⁴; Kellison Lima Cavalcante⁵

1 IFPB Campus Campina Grande, joaovictorwo@gmail.com

2 IFPB Campus Campina Grande, frankslale.meira@ifpb.edu.br

3 UFCG Campus Campina Grande, yokiny@hotmail.com

4 IFPB Campus Campina Grande, tulio.andre@ifpb.edu.br

5 IF Sertão-PE Campus Petrolina, kellison.cavalcante@ifsertao-pe.edu.br

Introdução

A mineração é de extrema importância para a economia brasileira, sendo essa, força motriz para impulsionar vários segmentos econômicos, como a construção civil, setores industriais como metalurgia, siderurgia, petroquímica, e utilizada em processos de produção energética. De acordo com a ABC (Associação Brasileira de Cerâmica) (apud, MACHADO, 2012), “a atividade tem uma participação de 1,0% no PIB – Produto Interno Bruto”. Contudo, as causas ambientais dessa atividade geram desequilíbrios ambientais, além da influência na qualidade de vida da população e surgimento de problemas socioeconômicos.

São diversas as resoluções e normativas ambientais que expressam a melhor maneira de atuar no mercado da extração mineral, desde que se atenda os pré-requisitos impostos para evitar posteriores danos ao meio ambiente, envolvendo a comunidade que esteja circundando o local onde a mineradora esteja instalada.

Fernandes e Medeiros (2009) afirmam que a região do Seridó Potiguar/paraibano há décadas está sendo reprimida por atividades e prospecção em grande escala, se destacando como um dos núcleos nacionais da desertificação, que acaba contribuindo com os danos ambientais causados na região onde são desenvolvidas atividades de origem mineral.

A constante procura visando minimizar os efeitos provocados pela exploração mineral, com a geração de seus resíduos, tem gerado uma infinidade de trabalhos científicos que objetivam desenvolver novas tecnologias e novos produtos que utilizam esses resíduos, agregando valor econômico aos mesmos e minimizando os problemas ambientais. (MACHADO, 2012).

Existe a iniciativa para que os detritos de processos de extração dos recursos naturais sejam convertidos em bens de consumo para dirimir posteriores problemas, o que suscitam em estudos para adaptar esses resíduos às novas tecnologias de emprego no mercado da construção civil, alavancando novas descobertas de inovações tecnológicas com foco no desenvolvimento sustentável.

Conforme Cunha Oliveira et al. (2016), para que os impactos ambientais sejam dirimidos e emergja a prática do desenvolvimento sustentável, perpetuando assim, a cultura de reuso de detritos, um novo direcionamento para descarte de matéria industrial necessita de ser especificado, o que vem a corroborar uma presente assiduidade das novas metodologias de descarte de poluente que provém de atividades mineralógicas.

Para tal, este trabalho tem como objetivo demonstrar que a incorporação desse rejeito mineral em materiais de construção, a exemplificar o tijolo maciço que é objeto de estudo, pode tornar-se viável tecnicamente e economicamente dentro da construção civil.

Metodologia

O emprego do resíduo mineral na formulação ternária para tijolos maciços embasa-se

nos seguintes materiais: o cimento escolhido é da fabricante Elizabeth, do tipo CP II Z-32, o resíduo é proveniente da Mina Brejuí, situada no município de Currais Novos-RN, e o solo utilizado é originário de recorte e volume de bota-fora (descarte) de um condomínio fechado (Atmosfera Residence) situado às margens da BR-104, na cidade de Campina Grande-PB.

O solo escolhido para o trabalho prático deve ser isento de matéria orgânica, para não comprometimento da resistência do tijolo, e dentro dos parâmetros pré-definidos para fabricação de tijolos maciços, deve-se conter relevante percentual de argila para que a coesão das partículas seja efetivada, trazendo melhor densidade e menor porosidade do tijolo após conformação. O mesmo passará pelo processo de peneiramento na peneira ABNT nº 4 com # 4,76 mm para retirada dos grãos maiores e possíveis impurezas, e a escolha da peneira se deve a esta diferir o tipo de solo por granulometria, pois abaixo deste diâmetro, de pedregulho o solo já se caracteriza como areia (grossa, média e fina).

Por conseguinte, inicia-se o processo de destorroamento do solo, para que os torrões de argila presente no material passantes na peneira nº 4 sejam desagregados, assim possibilitando melhor trabalhabilidade com a mistura e proporcionando aumento de superfície específica do solo, o que melhora a ancoragem dos materiais na composição do tijolo maciço.

Para o rejeito de scheelita não será realizado o processo de peneiramento prévio, uma vez que na caracterização granulométrica realizada em laboratório demonstrou-se que o percentual passante nas peneiras ABNT nº 4 (# 4,76 mm), nº 8 (# 2,38 mm), e nº 10 (# 2,00 mm), foi 100%.

Logo após, para cada traço dotado dos percentuais determinados, as quantidades de cada um dos três materiais serão separadas para homogeneização a seco, e em seguida, irão seguir para a homogeneização úmida, com percentual em massa de água em torno de 5% a 10%, com objetivo de trazer plasticidade ao material, não saturando a composição.

Conformados os tijolo de todas as formulações, 50 % dos modelos serão destinados, após o processo de hidratação durar 24 horas, à secagem em estufa elétrica sem circulação de ar por um período de 24 h em temperatura constante de 200 °C, e os outros 50% dos tijolos moldados permanecerão em temperatura ambiente, sendo umedecidos 1 vez ao dia durante a primeira semana.

Passado o período de 28 dias, serão rompidos os corpos de prova em prensa hidráulica, tanto os que passaram por secagem em estufa, quanto os que permaneceram em temperatura ambiente, para ser comparado cada resultado a fim de determinar melhor metodologia de emprego do resíduo mineral em tijolos maciços para *pavers* (pavimentos intertravados). Visto que o intervalo de secagem em estufa elétrica influencia no processo de hidratação do cimento, a submissão trará parâmetros de melhoria caso o aquecimento se faça necessário em determinados processos fabris, o que pede amparo de literatura para averiguar a maior adequabilidade do corpo de prova visando o retorno em resistência física da composição criada e não agressão à microestrutura do material.

Resultados e discussão

Dentro da literatura especializada, incorporar o resíduo mineral da scheelita em procedimentos de criação de materiais é abrangente e relevante. Para desenvolvimento dessa metodologia para fabricação do tijolo, a formulação ternária (solo, cimento, resíduo) foi amparada pelo método binário utilizado por Machado (2012). Não obstante, o tipo de pavimento no qual o tijolo obtém enfoque é o para pedestre (tráfego leve), com objetivos de alcançar resistências, aos 28 dias de hidratação, em torno de 10 MPa (10N/mm²), levando-se em conta o material utilizado, e também a espessura, que margeia de 40 mm a 50 mm.

Machado (2012) aplicou o resíduo enfatizado em 7 formulações binárias fixas, com o teor variando de 0% até 50%, com intervalos de 5% e 10%, em matriz cerâmica, que também variou de 100% até 50%, para assim posteriormente secar em estufa por 24 h, submeter à

queima em forno tipo mufla com aumento gradativo de 10 °C/min, e período de isoterma de 1 hora em temperatura máxima de 1200 °C, para logo após serem realizadas as análises laboratoriais pré-determinadas.

No caso deste trabalho, a formulação é acrescida de cimento, o que permeia a vulnerabilidade de tempo e o cuidado com as dosagens a serem utilizadas. Foi definido que, para a incorporação do rejeito da obtenção da scheelita, a formulação aplicada será em 6 quantitativos distintos, onde o percentual de cimento (10%) é fixo no decorrer das variações de resíduo e solo. A margem de variação é de 9% até 45%, com intervalos de 9%, sendo concomitantemente aumentado o percentual de resíduo, e diminuído o de solo.

Machado (2012) obteve resultados satisfatórios na aplicação do resíduo da scheelita em matriz cerâmica, favorecendo a estabilidade dimensional e elevada resistência mecânica no produto final com até 30% de resíduo, levando em consideração todos os ensaios laboratoriais realizados: resistência, porosidade aparente, absorção de água etc., porém o mesmo não é recomendado para emprego em peças estruturais, e a aplicação em grandes quantidades do resíduo podem trazer danos drásticos às propriedades mecânicas do material, não aconselhado-se ultrapassar 40% do percentual aplicado, como também, evitar a queima em temperaturas maiores que 1000 °C, por causarem deformações e empenamentos na peça.

Conclusões

A partir do exposto e analisado dentro da ótica de utilizar resíduo da scheelita como componente parcial em composições de materiais de construção, seu comportamento mediante os ensaios laboratoriais irão corroborar a prática sustentável quando utilizado de forma amena e consciente. A aplicação do mesmo em matriz cerâmica trouxe benefícios, mas em caráter limitado por conta das propriedades que o resíduo detém. Para a aplicação em tijolo maciço com formulação ternária de solo-cimento-resíduo, almeja-se que dentro da margem utilizada (9% a 45%) obtenha-se um padrão de substituição que tenha destaque e seja mais adequado para a metodologia preconizada neste estudo, ratificando seu emprego para fabricação e aplicação em pavimentos para pedestres.

Palavras-Chave: Tijolos Maciços; Solo-cimento; Pavimentos Intertravados; Scheelita.

Fomento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Referências

CUNHA OLIVEIRA, J. V.; MEIRA, F. F. D. A.; ANDRÉ, T. C. S. S. **Análise Qualitativa da Viabilidade de Emprego do Resíduo Mineral da Extração da Scheelita em Materiais de Construção e Métodos Construtivos.** In: Congresso Nacional de Construção de Edifícios, 1, 2016, Santa Inês, Maranhão.

FERNANDES, J. D.; MEDEIROS, A. J. D. **Desertificação no Nordeste: uma aproximação sobre o fenômeno do Rio Grande do Norte.** Revista Holos – IFRN, Natal, Ano 25, Vol. 3. 2009.

MACHADO, Tércio Graciano. **Estudo da adição de resíduos de scheelita em matriz cerâmica: formulação, propriedades físicas e microestrutura.** 144 f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2012.