cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS PRODUZIDOS COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE CAULIM DA REGIÃO AMAZÔNICA

Nilton Cesar Almeida Queiroz[1]; Syme Regina Souza Queiroz[1]; Oscar Jesus Choque Fernandez[1]; Rodrigo Rodrigues da Cunha[1]; Marcelo de Souza Picanço[2]; Alcebíades Negrão Macedo[2]
1. Curso de Eng. de Materiais do Instituto Federal do Pará
2. PPGEC da Universidade Federal do Pará

Introdução

A busca por sustentabilidade na construção civil impulsiona a substituição parcial do clínquer por adições minerais. No Pará, os resíduos da mineração destacam-se como soluções ambientais e econômicas viáveis. Entre eles, o aproveitamento do rejeito de caulim (RC) se apresenta como alternativa na composição do cimento Portland. Este trabalho avaliou a viabilidade do RC, tratado termicamente, em substituição ao clínquer na matriz cimentícia em diferentes teores. Foram analisadas propriedades físicas, químicas, microestruturais e mecânicas visando avaliar seu potencial pozolânico.

Objetivos

O objetivo geral do presente trabalho foi produzir um cimento composto com rejeito de caulim da região amazônica em substituição parcial do clínquer na matriz cimentícia. Demais objetivos específicos foram determinar os índices de atividade pozolânica (IAP's) do RC, produzir as misturas cimentícias e avaliar suas propriedades mecânicas, físicas, químicas e microestruturais.

Metodologia

O cimento foi produzido de acordo com as especificações da norma da ABNT NBR 7215:2019, sendo necessária a caracterização dos materiais para as análises físicas, químicas, térmicas e minerológicas pelas técnicas de FRX, DRX, TG/DSC, MEV/EDS e IAP. Posteriormente foram produzidas as misturas de controle e com teores de 40%, 50% e 60% de RC em substituição ao clínquer para serem moldados os corpos de prova e rompidos aos 1, 3, 7, 28 e 91 dias e determinado os comportamentos mecânicos de resistência á compressão.

Resultados e Discussão

Na composição química, os óxidos CaO, SiO_2, Al_2O_3 são os mais representativos, sendo que o óxido de Ca apresenta valores elevados para todas as argamassas, com a maioria dos valores entre 30 a 60%, segue a concentração considerável de sílica (SiO_2) com uma concentração considerável entre 20 a 60%, já a alumina (Al_2O_3) foi o terceiro componente mais abundante nas argamassas com teores de 5 a 30%.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA e a Universidade Federal do Pará – UFPA.

Resultados e Discussão

Os resultados de resistência à compressão das misturas em teores de 40% 50% e 60%, de RC a 700ºC em substituição do clínquer (Figura 1), apresenta resultados satisfatórios sendo que com 50% e 60% apresentam melhores resultados variaram de 44,72 a 48,91 MPa nas idades de 28 e 91 dias, reforçando as características de material pozolânico.

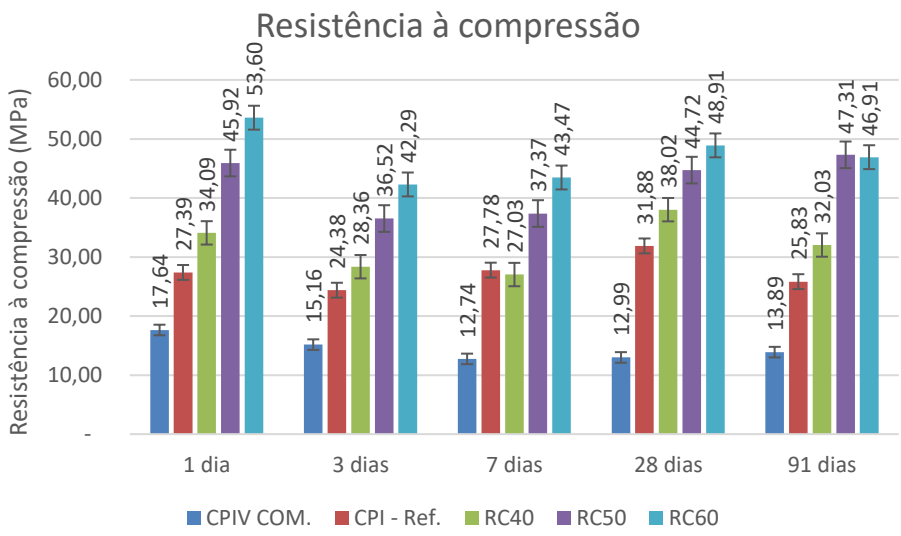


Figura 1. Resistência à compressão das misturas de 1 a 91 dias.

A microestrutura da mistura com 60% de RC (Figura 2) mostra cristais hexagonais de portlandita (Po), calcita romboédrica e cristais aciculares de etringita (Et) micrométricas, intercrescidas numa matriz de fase CSH.

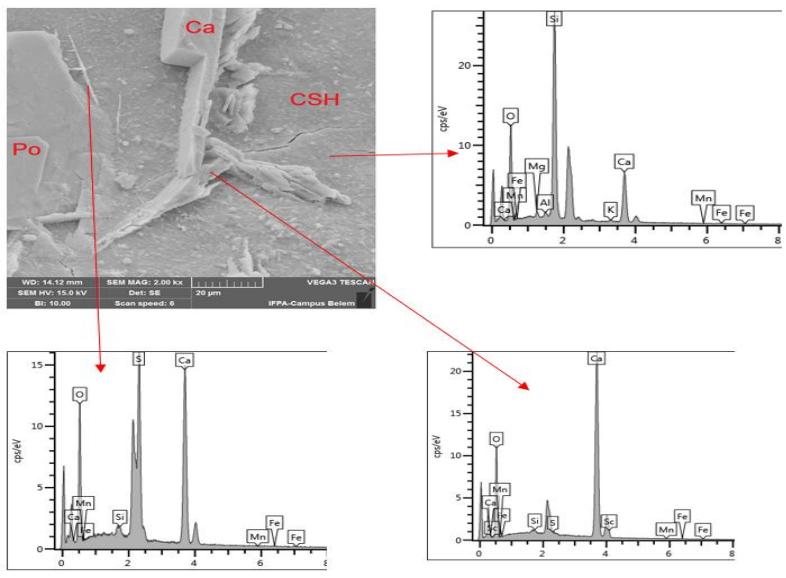


Figura 2. Micrografias da zona de fratura da mistura RC60.

Conclusões

Os resultados indicam viabilidade na produção de cimentos compostos produzido com RC da região amazônica em substituição parcial do clínquer como uma alternativa sustentável que poderá contribuir para a redução dos resíduos e dos impactos ambientais associados à sua produção.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7215:2019 Determinação da Resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos. ABNT, Rio de Janeiro, 2019.