

ADIÇÃO DE RESÍDUOS NO BLOCO SOLO-CIMENTO A FIM DE MELHORIAS NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Breno Felipe Breder¹

Clarice Venâncio²

Diana Silva Bezerra³

Késsia Dias de Oliveira Deagostini⁴

Valoração e Economia ambiental

RESUMO

No atual cenário mundial, onde os recursos naturais estão cada vez mais escassos, e a necessidade de métodos alternativos que agridam menos ao meio ambiente se tornam mais necessários com o passar do tempo, o bloco solo-cimento têm se mostrado uma boa opção no que se refere ao ramo da construção civil, uma vez que o mesmo possui resistência satisfatória sem ser levado à queima, além de facilidade na fabricação, manuseio e mão de obra. O objetivo deste trabalho é apresentar alternativas para a substituição parcial ou total da porcentagem de cimento Portland utilizado na fabricação do bloco solo-cimento, a fim de reduzir o uso do cimento, e reaproveitar resíduos provenientes da construção civil, que atualmente é responsável por aproximadamente 50% dos resíduos gerados no planeta, concluindo que existe a possibilidade de utilizar tais recursos que são crescentes e que têm como destino final o meio ambiente, evitando assim um crescimento no lançamento dos mesmos na natureza.

Palavras-chave: Reaproveitamento. Construção Civil. Blocos.

INTRODUÇÃO

O solo-cimento têm se destacado como alternativa para construção de casas populares, visto que reduz no custo total da obra de forma que não compromete a segurança e a qualidade do acabamento. Sua utilização tem sido bastante cogitada devido ao crescente déficit habitacional presente no atual cenário mundial (LIMA, 2010).

Segundo Dallacorte (2002), nos últimos anos múltiplas pesquisas têm sido realizadas visando à redução do custo, tanto do concreto quanto da estabilização do solo, com o intuito da substituição parcial do cimento Portland por variadas adições.

¹Aluno do curso de Engenharia Civil e Ambiental – UNIVALE – brenofelipebreder@hotmail.com

² Professora do curso de Engenharia Civil e Ambiental – UNIVALE – clarice.venancio@univale.br

³Aluna do curso de Engenharia Civil e Ambiental – UNIVALE – dianasb93@hotmail.com

⁴Aluna do curso de Engenharia Civil e Ambiental – UNIVALE – kessiadias_mid@hotmail.com

Pesquisas mais recentes incluem a fabricação do solo-cimento com resíduos de caulim (CASTRO, 2008); resíduo cerâmico (CASTRO, 2008), resíduos de construção e demolição (constituído por restos de argamassas, solo, agregados, concreto, tijolos e telhas) (SEGANTINI;WADA, 2011), adição de serragem de madeira (SILVA, 2007), entre outros.

Os resíduos de construção e demolição (RCD) são classificados por Segantini & Wada (2011) como aqueles oriundos de construções, obras de reforma ou demolições, obras de arte e limpeza de terrenos. Dentre eles se incluem variados tipos de plásticos, materiais isolantes e betuminosos, papéis, madeiras, metais, concretos, argamassas, tijolos, telhas e gesso, entre outros. Da massa total dos RCD gerada na Europa, no Brasil e em alguns países asiáticos, aproximadamente 90% é composta por concretos, argamassas, materiais cerâmicos, solos e gesso, que são de origem mineral. Com o crescimento acelerado da construção civil no planeta, é uma boa alternativa para a substituição do cimento Portland na mistura do bloco solo-cimento.

Castro (2008) apresenta outro material que pode ser utilizado como estabilizante do solo: o resíduo cerâmico, cujo produto é proveniente da construção civil e de olarias, onde atualmente, é gerado cerca de 90kg por habitante por ano desse resíduo no Brasil, que é quase todo lançado ao meio ambiente, sem nenhum tratamento.

Castro (2008), também expõe a alternativa da utilização de caulim, produto resultante da rocha que contém caulinita, constituída de material argiloso, com baixo teor de ferro e cor branca ou quase branca, um material claro e fino, com pouca contaminação de outros minerais e sem matéria orgânica. Suas características cerâmicas mais comuns são a cor branca de queima, refratariedade, plasticidade média a baixa e pouca resistência mecânica a verde.

Outra alternativa proposta por Silva (2007) é a utilização dos resíduos de madeira, cujas fibras em matrizes frágeis favorecem a produção de componentes leves, com bom desempenho mecânico, bom isolamento termoacústico, além da viabilidade econômica. A adição de fibras também melhora propriedades mecânicas, tais como resistência à tração, à flexão e ao impacto em matrizes frágeis. Seu comportamento também é alterado após a fissuração, pois ao invés de ocorrer ruptura súbita do material após o início da fissuração da matriz, ocorre uma deformação plástica considerável, mais adequada à construção civil. Outras vantagens desse resíduo é a disponibilidade de matéria prima renovável em grandes quantidades, além de baixa massa específica, boa resistência à agentes degradantes e impermeabilidade, além de poder ser serrado, furado, parafusado e possuir facilidade de moldagem, transporte e custo.

METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho de pesquisa consiste em uma revisão sistemática da literatura dos períodos de 2002 a 2010 sobre as adições de resíduos minerais na mistura solo-cimento, tendo enfoque na pesquisa seus pontos ecológicos, econômicos e técnicos, através da busca de artigos na base de dados *Google Acadêmico* buscando variados tipos de adição. Depois de discernir e realizar a leitura dos artigos, foi extraído de cada artigo as informações relevantes referente às viabilidades ecológicas, econômicas e técnicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da revisão bibliográfica foi possível conhecer os resultados das adições dos resíduos minerais no solo-cimento e seu comportamento. Segantini e Wada (2011), constataram que o solo-cimento é uma excelente fonte para o aproveitamento dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), o qual possibilita a adição de até 100% de RCD em relação à massa de solo, sem prejuízos para a qualidade do produto final, além de que, a adição de RCD proporcionou evidente redução na retração do material, favorecendo o desempenho das alvenarias de vedação em relação à retração na secagem dos blocos solo cimento. As composições com RCD respondem positivamente no que se refere à resistência à compressão dos tijolos, inclusive com redução do consumo de cimento. As misturas contendo 4% de cimento, com adição de no mínimo 20% de RCD, apresentaram os melhores resultados através de testes realizados.

Em relação ao resíduo cerâmico, Dallacort (2002) realizou estudos do comportamento de paredes estruturais de tijolos de solo-cimento com adição de resíduo cerâmico moído. Nos ensaios realizados, todos demonstraram que as diferenças entre as tensões máximas observadas nas paredes e a resistência dos tijolos foram inferiores a 20%, além de apresentarem ação pozolânica e efeito fíler, obtendo resistências superiores a 2 MPa, com substituições de até 57%, para um teor de material ligante de 8%, concluindo ser possível e viável a substituição parcial do cimento por resíduos cerâmicos na fabricação dos tijolos.

No que se refere à adição de Caulim, após a sua incorporação na composição de uma mistura de solo-cimento, Castro (2008) concluiu com base nas normas técnicas da ABNT, que

os resíduos de caulim foram classificados como Resíduos Não Perigosos e Inertes, além dos ensaios que determinaram que o índice de atividade pozolânica, para os resíduos, com o cimento, apresentam valores superiores ao estabelecido pela norma. Outros resultados obtidos por Castro (2008) com a incorporação de resíduos de caulim para a composição de uma mistura alternativa de solo-cimento constataram que a atividade pozolânica e a sílica presente no resíduo de caulim proporcionaram um ganho expressivo na resistência mecânica dos corpos-de-prova ensaiados. Portanto, recomenda-se o uso de resíduos de caulim no solo-cimento para a formação de uma mistura alternativa para obras civis, contribuindo para o desenvolvimento de novos materiais e proporcionando a redução dos impactos ambientais.

O estudo da inclusão dos resíduos de madeira no compósito mostrou que estes resíduos influenciam na resistência de peças confeccionadas com a mistura solo-cimento, para solos mais granulares ou arenosos, ocorre o aumento da resistência até certo teor de resíduos, reduzindo posteriormente. Para solos mais finos, no entanto, ocorre a redução da resistência. Além disto, através dos estudos realizados, observou-se o aumento da ductilidade do compósito que sem resíduos apresentou um comportamento mais frágil e com a inclusão dos mesmos tornou-se um pouco mais dúctil. A inclusão de resíduos, ainda que não proporcione um grande aumento na resistência é aconselhável por melhorar o comportamento do compósito. (SILVA, 2007).

CONCLUSÕES

Em uma análise global é possível afirmar que o bloco de solo-cimento com adição de resíduos mostra-se um promissor concorrente aos blocos convencionais, visto que houveram consideráveis melhorias em suas propriedades mecânicas, além de garantir uma crescente redução na exploração de recursos naturais. Tendo em vista os aspectos observados, pode-se concluir que essas adições apresentaram resultados satisfatórios, podendo assim substituir parcial ou integralmente o cimento Portland na mistura com o solo, obtendo assim uma mistura propícia para a utilização do solo-cimento na construção civil.

REFERÊNCIAS

CASTRO, S. F. Incorporação de Resíduos de Caulim em Solo-Cimento para Construções Civas. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande**, Campina Grande, 112 p, 2008.

DALLACORT, Rivanildo et al. Resistência à compressão do solo-cimento com substituição parcial do cimento do cimento Portland por r ortland por r ortland por resíduo cerâmico moído. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 511-518, 2002.

LIMA, R. C. O. **Estudo da durabilidade de paredes monolíticas e tijolos de solo-cimento incorporados com resíduo de granito**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande: Campina Grande, 107f, 2010.

SEGANTINI, Antonio Anderson da Silva; WADA, Patrycia Hanna. Estudo de dosagem de tijolos de solo-cimento com adição de resíduos de construção e demolição. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 33, n. 2, 2011.

SILVA, F. A. N. G. **Estudos de Caracterização Tecnológica e Beneficiamento do Caulim da Região Borborema-Seridó (RN)**. Dissertação de Mestrado, Engenharia Metalúrgica e de Materiais, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 70p, 2007.