

UTILIZAÇÃO DE DOIS TIPOS DE RESÍDUOS INDUSTRIAS PARA ARGAMASSAS DE CIMENTO PORTLAND: ESTUDO DE PROPRIDADES ENDURECIDAS

Mirvily Ribeiro 1; Maria Viviane Silva 2; Alison Pedro e Silva 3; Aline Azeredo 4

1. Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações – mirvily.cordeiro@ifpbensino.com.br
2. Estudante nível técnico, IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações – Maria.viviane@ifpbensino.com.br
3. Estudante nível técnico, IFPB- Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações – alison.pedro@ifpbensino.com.br
4. Profa. Dra., IFPB – Campus Princesa Isabel, Curso Técnico de Edificações – alinefnobrega@hotmail.com

Introdução

Os avanços da tecnologia e do sistema econômico globalizado proporcionaram uma produção em larga escala de todos os setores da indústria. Dentre esses setores, o da construção civil está entre o que mais tem impacto no desenvolvimento de infraestrutura urbana. Assim ela tem se tornando responsável por praticamente a metade do consumo de recursos naturais, gerando preocupação para os ambientalistas, não só pela extração da matéria-prima, mas também pelos processos de fabricação dos materiais. Desse modo, com o advento da sustentabilidade, várias pesquisas vêm sendo realizadas sobre o aproveitamento de resíduos na construção, especialmente na fabricação de materiais de construção.

Inúmeros tipos de materiais são utilizados nas construções, mas o grande destaque é o concreto. O concreto é o material mais utilizado no mundo em construções. Devido a isso ele sempre tem sido tema de diversas pesquisas, principalmente no que refere às questões ambientais.

O concreto é um material que tem grande capacidade de absorver o uso de resíduos em sua fabricação. Dentre esses resíduos podemos destacar aqueles de origem industrial. Muitos trabalhos têm sido realizados na tentativa de provar o bom desempenho do concreto com a utilização desse tipo resíduo em sua composição. Esses resíduos variam de região para região, fazendo então necessário se estudar os resíduos locais para a produção de concretos. Como exemplo de resíduos industriais que vêm sendo estudados para uso em concretos pode-se citar: resíduos do bagaço da cana de açúcar, cinza da casca de arroz, resíduos de caulim, resíduos de tijolos cerâmicos etc. Todos esses resíduos vêm sendo investigados em diversos estudos (LIMA et al., 2011; DINIZ, 2010; VIERIA; 2005, ALVES, 2002).

Os resíduos industriais podem ser utilizados no concreto como material aglomerante e também como agregados. Nas duas formas ele pode trazer melhorias nas propriedades dos concretos, como, aumento o de resistência mecânica. Então, diante disso, este trabalho pretende investigar o desempenho do concreto quando da utilização de dois tipos de resíduos industriais em sua composição, sendo um como parte do aglomerante e outro como parte do agregado. Os resíduos a serem estudados neste trabalho serão os que são gerados pela indústria de caulim e também pela indústria de tijolos cerâmicos, as quais são grandes produtoras na região do interior do Nordeste, especificamente, no interior do estado da Paraíba.

Metodologia

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes materiais: cimento CP-II Z-32 obtido no comércio local, resíduo de tijolos cerâmico (RTM), areia de rio e o resíduo de caulim (RC).

- Os resíduos de tijolos foram inicialmente quebrados em pedaços menores e após essa etapa foram colocados em um moinho de bolas até virarem um pó bem fino.
- O resíduo de caulim foi coletado em Juazeirinho localizado na região do junco do Seridó. O resíduo de caulim passou por um processo de secagem em estufa à 110° C e peneiramento com peneira de malha # 1.18 mm.
- A areia de rio passou por um processo de secagem em estufa à 110° C e peneiramento com peneira de malha #1.18 mm.

Os materiais foram caracterizados em ensaios de laboratório. Para a areia de rio e o resíduo de caulim (RC) foram feitas análise quanto à sua granulometria por peneiramento conforme NBR NM 248 (2003), massa específica através do frasco de Chapman e massa unitária (NBR NM 52, 2005). Também foi medida a massa unitária e a massa específica (NBR NM 23, 2001) do material do (RTM) e analisada sua granulometria pela técnica a laser. O RTM também foi caracterizado mineralógicamente e quimicamente através de difratograma de raios-x (DRX) e fluorescência de raios-x (FRX), respectivamente.

Foram estudadas misturas de argamassa contendo cimento+RC+RTM+areia e cimento+RC+areia, no laboratório de matérias de construção do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - Câmpus Princesa Isabel. Foi fixado um traço de 1:3 - aglomerante: areia - em massa para a elaboração de todas as argamassas. A quantidade de água foi determinada de forma empírica verificando a facilidade de trabalhabilidade da mistura manualmente. As duas primeiras misturas de argamassas foram moldadas em formas prismáticas com dimensões de 4 x 4 x 16 cm (NBR 13279, 2005), onde para cada mistura foram feitos 3 corpos de prova. Este fato se deu pela ausência de formas cilíndricas no laboratório logo no início da pesquisa, em seguida foi providenciado, moldando assim as demais misturas, em formas cilíndricas com dimensões 5 x 10 cm (NBR 7215, 1997).

Resultados e discussão

As argamassas foram avaliadas no seu estado endurecido, quanto à sua resistência mecânica aos 28 dias. A resistência mecânica foi sendo determinada conforme a NBR 13279 (2005) a qual descreve os procedimentos para determinar a resistência à flexão por tração e compressão para os corpos prismáticos. Para os corpos de prova cilíndrico realizou ensaio conforme a NBR 7215 (1997). Com o ensaio a resistência à flexão por tração, observa-se que das misturas: CIM90%RT10%-10%RC90%A e 100%CIM:10%RC-90%A a maior resistência foi obtida na mistura com 100%CIM:10%RC-90%A (2,18 Mpa) que não possui resíduo de tijolo, a qual teve sua resistência aproximadamente 28% maior em relação a mistura de 90%CIM-10%RT:10%RC-90%A (1,54 Mpa). Este fato já era esperado visto a mistura contendo os dois tipos de resíduos teve também uma maior relação água/aglomerante. Para a resistência a compressão observa-se que a mistura com maior resistência à compressão aos 28 dias foi a mistura de referência (100%CIM: 100%A) – alcançando cerca de 22 MPa. As misturas contendo os resíduos apresentaram resistências menores. Nas misturas contendo 10% e 20% de RC e apenas cimento como aglomerante a diminuição da resistência foi de cerca de 20%. No caso da mistura sem RTM, mas contendo 10% de RC e apenas o cimento como aglomerante, a relação a/alg foi a mesma que a da mistura de referência, porém houve uma queda de quase 20% comparando com a mistura 100%CIM:100%A (referência). E para a mistura contendo 10%RTM e 10%RC a diminuição da resistência, comparando com a mistura de referência, foi cerca de 44%.

Conclusões

Os resultados mostram que a resistência à compressão alcançou com as misturas contendo resíduo de caulim o valor máximo de 15,4 Mpa, e que para aquelas contendo os dois tipos de resíduos essa resistência foi de 9,4 Mpa aos 28 dias de cura. A pesquisa se encontra em andamento, onde mais amostras ainda estão em cura para realização de ensaios tanto de compressão como também de absorção por capilaridade. Mais estudos ainda são necessários, como por exemplo testar o uso de aditivos químicos nas misturas contendo os resíduos para se conseguir a diminuição da quantidade de água. A temática do trabalho apresenta relevância visto que o estudo tem sido feito com a utilização de dois tipos de resíduos simultaneamente para produção de concretos e argamassas de cimento portland.

Palavras-Chave: Resíduo de caulim, pozolana, argamassa, resistência a compressão.

Fomento

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ao IFPB Campus Princesa Isabel.

Referências

ALVES, S. M. **Desenvolvimento de compósitos duráveis e resistentes através da substituição parcial do cimento por resíduo da indústria cerâmica.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248 Agregados: Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro 2003;

_____. **NBR 13279:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR NM 52: Agregado miúdo: Determinação de massa específica e massa específica aparente, Rio de Janeiro, 2003.

_____. NBR NM 23: Cimento Portland e outros Materiais em pó: determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2001.

_____. NBR 7215: Cimento Portland- determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1991

DINIZ, M. A., **Concreto auto-adensável utilizando resíduos de caulim.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

LIMA, J. M. **Estudo de aproveitamento do resíduo do beneficiamento de caulim como matéria prima na produção de pozolanas para cimentos compostos e pozolânicos.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil), UFPA, Belém - PA, 2004.

VIEIRA, A. A. P., **Estudo do aproveitamento de resíduos de cerâmica vermelha como substituição pozolânica em argamassas e concretos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), UFPB, João Pessoa, 2005.